

**HUBUNGAN ANTARA DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DAN  
KELENTUKAN TOGOK DENGAN KETERAMPILAN RENANG KAKI GAYA  
KUPU-KUPU ANGGOTA KLUB RENANG UNIVERSITAS NEGERI  
JAKARTA**



**WIWIT WIJAYANTI  
6135087692  
Olahraga Pendidikan**

**Skripsi Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menempuh Gelar  
Sarjana Pendidikan**

**Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Jakarta  
2014**

## Lembar Persembahan

*"Selalu ada yang menemukan dari jarak yang panjang itu yang mengajarkan kita akan arti dan makna hidup yang sesungguhnya dan kearifan dimasa yang lalu."*

*Ku persembahkan skripsi ini untuk :*



*Ayah ku Bapak Buang Sukarli & Alm. Ibu ku Masriah, aku bangga mempunyai orang tua seperti saat ini, aku ingin hebat seperti mereka, namun mereka selalu berharap, kalau aku lebih hebat dari mereka. Untuk Alm. Ibu; maafkan aku, walaupun aku telat mendapatkan mahkota bertali, tapi aku sudah menepati janji ku untuk mendapatkannya.*

*Keluarga Besar di Tulungagung Jawa Timur, terima kasih atas dukungan dan do'a kalian semua sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi ku. @Mbak Ut dan mas dawil, makasi udah mau jadi temen curhat sekaligus kaka yang baik buat ku.*





*Para Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta Bapak Dr. Johansyah Lubis, M.Pd selaku ketua jurusan Olahraga Pendidikan, Ibu Dr. Hj. Yusmawati, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Jasmani, Ibu Eka Fitri Novitasari, M.Pd selaku sekretaris jurusan Olahraga Pendidikan, Bapak Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd selaku Pembimbing Akademik, Bapak Setyo Purwanto, M.Pd selaku Pembimbing I, dan Bapak Del Asri, S.Si selaku Pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan selama saya berkuliah di Universitas Negeri Jakarta.*



*Untuk Klub Renang Universitas Negeri Jakarta, Terima kasih telah mengizinkan saya mengambil sampel untuk penelitian skripsi ini. Dan terima kasih telah mengajarkan saya begitu banyak ilmu selama saya menjadi anggota.*



*Untuk Penjas Non Reg. 2008, temen-temen seperjuangan ku, sebuah kebanggaan dapat memiliki sahabat seperti kalian. tetap semangat... cayyyyooooo !!!*



*Buat sahabat terbaik ku Rahayu Tri Utami S.Pd, Egi Dwi Anggraeni S.Pd, dan Kartika, makasi udah mau jadi sahabat terbaik ku selama kuliah, makasi udah mau ikut bantu selesain masalah yang aku hadapi selama kuliah. You're the best friend forever.*



*For My Lovely Khely Panda S.Pd, Makasi udah banyak bantu aku selama kuliah, dan buat aku menjadi wanita yang lebih kuat mental nya,udah buat aku menjadi wanita yang mandiri, makasi atas dukungan dan semangatmu untuk menyelesaikan skripsi.*



*Untuk Teman Kecil ku,@Mbak puput makasi udah jadi kakak ku yang baik dan bantu aku, @Ira makasi udah jadi adik ku dan mau dengar berbagai keluhan kesah ku dan @angga makasi udah banyak bantu aku. Kalian keluarga kedua yang luar biasa untuk ku...*

## RINGKASAN

### **WIWIT WIJAYANTI, Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kelentukan Togok dengan Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu anggota Klub Renang Universitas Negeri Jakarta.**

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan daya ledak otot tungkai dengan teknik renang kaki gaya kupu-kupu, hubungan kelentukan togok dengan teknik renang kaki gaya kupu-kupu serta mengetahui hubungan daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok secara bersama-sama dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu.

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Januari 2013 sampai dengan bulan Juni 2013. Pengambilan data dilaksanakan tanggal 19-24 Juni yang dilaksanakan diberbagai tempat untuk pengambilan data daya ledak otot tungkai dilaksanakan di laboratorium Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas negeri Jakarta, Kelentukan togok dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta, Jalan Pemuda No.10 Rawamangun Jakarta Timur. Pengambilan data keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu dilaksanakan di Kolam Renang Bujana Tirta, Jalan Bujana Tirta Jakarta Timur, menggunakan metode deskriptif dengan teknik studi korelasi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 20 orang yang diambil dari populasi yaitu sebanyak 40 orang dengan menggunakan teknik secara sengaja ( *purposive sampling* ), yaitu berdasarkan ciri-ciri atau karakteristik yang sudah diketahui sebelumnya berdasarkan kemampuan sampel dalam hal ini adalah anggota yang rutin latihan di Klub renang Universitas Negeri Jakarta dan memiliki keterampilan teknik renang kaki gaya kupu-kupu. Pengambilan data menggunakan tes daya ledak otot tungkai menggunakan *Vertical Jump*. Pengambilan data tes kelenturan togok dengan alat *Sit and reach*. Pengambilan data tes teknik renang kaki gaya kupu-kupu menggunakan format penilaian yang disusun dengan persetujuan Dosen ahli.

Teknik analisis statistik yang digunakan adalah teknik korelasi sederhana dan korelasi ganda dilanjutkan dengan uji t pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05.

Hasil penelitian data menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi  $ry_1 = 0,55$  ( $\alpha = 0,05$ ) dan koefisien determinasi 0,3025 yang berarti jumlah sumbangan adalah 30,25%. Terdapat hubungan yang positif kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu di tunjukan dengan koefisien korelasi  $ry_2 = 0,80$  ( $\alpha = 0,05$ ) dan koefisien determinasi 0,64 , berarti jumlah sumbangannya adalah 64%. Terdapat hubungan positif daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu koefisien korelasi  $ry_{1,2} = 0,72$  ( $\alpha = 0,05$ ), dan koefisien determinasi 0,8526%. Berarti jumlah sumbangannya adalah 85,26%.



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta kekuatan usaha untuk dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Hubungan Antara Daya Ledak Otot Tungkai dan Kelenturan Togok dengan Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu Anggota Klub Renang Universitas Negeri Jakarta. Skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari beberapa pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Johansyah Lubis, M.Pd selaku ketua jurusan Olahraga Pendidikan, Ibu Dr. Hj. Yusmawati, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Jasmani, Ibu Eka Fitri Novitasari, M.Pd selaku sekretaris jurusan Olahraga Pendidikan, Bapak Drs. Oman Unju Subandi, M.Pd selaku Pembimbing Akademik, Bapak Setyo Purwanto, M.Pd selaku Pembimbing I, dan Bapak Del Asri, S.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan sehingga selesai skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Jakarta, Januari 2014

W W

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
<b>BAB II KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN</b>	
<b>PENGAJUAN HIPOTESIS .....</b>	<b>7</b>
A. Kerangka Teoritis .....	7
1. Hakikat Daya Ledak otot tungkai .....	7
2. Hakikat Kelentukan Togok .....	12
3. Hakikat Keterampilan renang kaki gaya kupu .....	17
B. Kerangka Berpikir .....	22
C. Pengajuan Hipotesis.....	24

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
A. Tujuan Penelitian.....	25
B. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	25
C. Metode Penelitian.....	26
D. Populasi Dan Sampel.....	27
E. Teknik Pengumpulan Data .....	28
F. Instrumen Penelitian.....	28
G. Teknik Analisa Data .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
A. Deskripsi Data.....	42
B. Pengajuan Hipotesis .....	47
C. Pembahasan .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>55-88</b>

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Otot pangkal paha dan otot tungkai bagian atas .....	11
2. Gambar 2. Otot – otot tungkai bagian belakang .....	12
3. Gambar 3. Penguluran ( <i>stretching</i> ) pada togok.....	14
4. Gambar 4. Togok.....	16
5. Gambar 6. <i>Butterfly kick of swimming</i> .....	21
6. Gambar 7. <i>Butterfly kick of swimming</i> .....	21
7. Gambar 8. Desain Penelitian.....	26
8. Gambar 9. <i>Test Vertical Jump</i> .....	29
9. Gambar 10. <i>Test Sit and Reach</i> .....	31
10. Gambar 11. Grafik histogram data daya ledak otot tungkai ( $X_1$ ) .....	44
11. Gambar 12. Grafik histogram data Kelentukan Otot Pinggang ( $X_2$ ) .....	45
12. Gambar 13. Grafik histogram data teknik renang kaki gaya kupu-kupu (Y).....	46
13. Gambar 14. Pelaksanaan Tes Penelitian .....	55
14. Gambar 15. Posisi Mengukur daya ledak otot tungkai dengan <i>vertical jump</i> .....	57
15. Gambar 16. Posisi Mengukur kelentukan otot pinggang dengan <i>Sit and Reach</i> .....	58
16. Gambar 17. Posisi Pengambilan Test Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu .....	59

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Kriteria Penilaian Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu .....	32
2. Tabel 2. Format Penilaian Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu .....	37
3. Tabel 3.Deskripsi Data Penelitian.....	42
4. Tabel 4.Distribusi Frekuensi Daya Ledak Otot Tungkai ( $X_1$ ).....	43
5. Tabel 5.Distribusi Frekuensi Kelentukan Togok ( $X_2$ ) .....	44
6. Tabel 6.Distribusi Frekuensi Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu- kupu.....	46
7. Tabel 7.Uji Keberartian Koefisien Korelasi ( $X_1$ ) Terhadap (Y) .....	47
8. Tabel 8.Uji Keberartian Koefisien Korelasi ( $X_2$ ) Terhadap (Y) .....	48
9. Tabel 9.Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ganda.....	50
10. Tabel 10.Form Hasil Tes Daya Ledak Otot Tungkai.....	57
11. Tabel 11.Form Hasil Tes Kelentukan Togok.....	58
12. Tabel 12.Form Hasil Tes Keterampilan Renang Kaki Gaya kupu-kupu.....	60
13. Tabel 13. Data mentah hasil Tes Daya Ledak otot tungkai,Tes Kelenturan Togok dan Tes Teknik Renang kaki gaya Kupu-kupu .....	63
14. Tabel 14. Data Sesudah Tskor (1).....	68
15. Tabel 15. Data sesudah Tskor (2) .....	71



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Petunjuk Pelaksanaan Tes .....	55
2. Lampiran 2. Langkah-langkah Perhitungan Distribusi Frekuensi .....	61
3. Lampiran 3. Data mentah hasil Tes daya ledak otot tungkai, Tes Kelenturan Togok dan Tes keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu .....	63
4. Lampiran 4. Menghitung Rata-rata dan simpangan baku .....	64
5. Lampiran 5. Data Sesudah Tskor .....	68
6. Lampiran 6. Menghitung Rata-rata dan simpangan baku .....	69
7. Lampiran 7. Mencari Persamaan Regresi .....	72
8. Lampiran 8. Mencari Koefisien Korelasi dan Uji Keberartian Koefisien Korelasi ....	78
9. Lampiran 9. Dokumentasi Foto Penelitian .....	82
10. Lampiran 10. Daftar t tabel .....	86
11. Lampiran 11. Daftar F tabel .....	87

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Olahraga tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena kehidupan manusia terdiri dari dua aspek jasmani dan rohani yang tidak dapat dipisahkan. Kedua aspek tersebut berkembang dan tumbuh secara berselaras maka akan timbul kehidupan yang harmonis dalam pertumbuhannya, keselarasan kehidupan jasmani dan rohani pada manusia dapat dicapai dengan melakukan kegiatan berolahraga.

Peranan olahraga dalam kehidupan sehari-hari diperlukan karena dengan berolahraga, diharapkan mental seseorang akan meningkat, memiliki jiwa sportif, membentuk karakter yang positif, dan mempunyai rasa tanggung jawab. Peranan olahraga dalam pembinaan jasmani, pembinaan mental dan pembinaan sosial semakin berperan penting dalam membangun masyarakat Indonesia seutuhnya.

Renang adalah cabang olahraga populer dan eksklusif, renang sudah dikenal oleh berbagai kalangan baik dari kalangan masyarakat biasa sampai kalangan bangsawan, dimasyarakat nama renang belum dikenal namun secara tidak sadar sudah melakukan gerakan-gerakan dalam renang

diantaranya nelayan menjaring ikan secara tidak sadar melakukan gerakan kaki , dilakukan pula oleh masyarakat yang mencari pasir disungai, mereka harus menyelam mencari dan mengambil pasir didasar sungai. Renang sudah dikenal oleh masyarakat baik di Indonesia maupun di dunia.

Cabang olahraga ini merupakan salah satu cabang olahraga yang diminati oleh semua tingkat usia baik dari anak-anak, remaja maupun dewasa dengan berbagai macam kebutuhan yang berbeda dalam berenang diantaranya, hanya mengisi waktu luang (rekreasi) menjaga kebugaran tubuh, bersenang-senang, sampai untuk tujuan prestasi. Barulah setelah jaman berubah dengan adanya kompetisi akhirnya dikenal renang prestasi.

Dalam cabang olahraga renang,pada umumnya faktor – faktor yang menentukan pencapaian prestasi maksimal adalah faktor indogen dan eksogen. Faktor Indogen terdiri dari: kesehatan fisik dan mental, penguasaan teknik yang sempurna, kondisi fisik dan kemampuan fisik, penguasaan masalah taktik, aspek kejiwaan dan kepribadian yang baik memiliki kematangan juara yang mantap. Sedangkan faktor eksogen meliputi: pelatih, keuangan, alat perlengkapan, tempat, organisasi, lingkungan atau keluarga dan partisipasi pemerintah.

Untuk dapat mencapai prestasi yang prima seorang perenang memerlukan unsur-unsur kondisi fisik yang baik seperti : kekuatan, kelenturan, kecepatan serta postur tubuh yang baik, dengan memiliki kekuatan yang prima maka perenang akan memiliki jangkauan kayuhan

lengan yang lebih jauh. Hal ini akan menguntungkan dalam aktifitas gerakanya dengan catatan penguasaan teknik yang sama karena akan berhubungan dengan luncuran ke depan dan berkurangnya hambatan. Serta dengan kecepatan, kekuatan, dan kelentukan seseorang atlet dapat melakukan keterampilan renang yang baik. Selain itu prestasi atlet ini ditentukan oleh hasil latihan yang dijalankan melalui program latihan yang sistematis dan terpadu.

Selama proses pelaksanaan latihan ternyata tidak semua atlet dapat melakukan gerakan renang gaya kupu-kupu terutama pada gerakan tungkainya. Hal ini dikarenakan atlet tidak memiliki daya ledak otot tungkai untuk dijadikan sumber kekuatan gerakan kaki gaya kupu-kupu, dan kelenturan togok yang memadai. Daya ledak diperlukan dalam gerakan kaki gaya kupu-kupu karena dengan semakin besar daya ledak otot tungkai maka gerakan kaki akan mengurangi hambatan yang ditimbulkan oleh permukaan air, begitupun dengan kelenturan togok sangat penting untuk menghasilkan keterampilan melakukan gerakan teknik kaki gaya kupu-kupu. Seperti pendapat ahli bahwa: kemampuan fisik kelenturan, kekuatan dan koordinasi, yaitu unsur-unsur keterampilan motorik yang sangat penting dalam meningkatkan keterampilan atlet secara optimal.

Pada saat melakukan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu kekuatan dan kecepatan yang berperan adalah daya ledak yaitu kekuatan jumlah pekerjaan yang biasa dilakukan selama waktu tertentu.

Daya ledak otot tungkai adalah kemampuan biomotorik yang dimiliki oleh seseorang guna mengarahkan tenaga secara maksimal dan tempo yang singkat. Oleh sebab itu maka, terdapat indikasi untuk melakukan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu pada anggota Klub renang Universitas Negeri Jakarta, disebabkan rendahnya biomotorik yang dimiliki oleh anggota klub, sedangkan kelentukan togok yang sangat berperan penting dalam keterampilan atlet dalam menentukan kualitas yang memungkinkan suatu segmen persendian agar dapat bergerak semaksimal mungkin menurut kemampuan gerak luas (luas persendin). Dalam pelaksanaan teknik renang kaki gaya kupu-kupu, adanya keterampilan tersebut, maka kemampuan gerak dapat menjadi lebih baik dan mudah hingga keterampilan gerakan pun dapat dicapai lebih efektif.

Berdasarkan pengamatan diatas ternyata tingkat kesulitan gerakan tersebut sangat mempengaruhi keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu diantaranya adalah hubungan daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok maka dari itu perlu diadakannya penelitian yang mempengaruhi keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu pada anggota Klub Universitas Negeri Jakarta.



**B. Identifikasi Masalah**

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas Negeri Jakarta 2013 ?
2. Bagaimana program latihan yang baik untuk meningkatkan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas Negeri Jakarta 2013 ?
3. Apakah gerakan kaki gaya kupu-kupu dapat mempengaruhi teknik renang gaya kupu-kupu?
4. Apakah terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas negeri Jakarta 2013 ?
5. Apakah terdapat hubungan antara kelentukan togok dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang universitas Negeri Jakarta 2013 ?
6. Apakah terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu pada anggota Klub Renang Universitas Negeri Jakarta 2013 ?

### **C. Pembatasan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka masalah penelitian dibatasi dalam penelitian ini, adapun pembatasan masalah tersebut adalah hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kelenturan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota Klub Universitas Negeri Jakarta.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka akan dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat hubungan yang positif antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang universitas Negeri Jakarta ?
2. Apakah terdapat hubungan yang positif antara kelenturan togok dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang Universtas Negeri Jakarta ?
3. Apakah terdapat hubungan yang positif antara daya ledak otot tungkai dan kelenturan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas negeri Jakarta ?

## **BAB II**

### **KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS**

#### **A. Kerangka teoritis**

##### **1. Hakikat Daya Ledak Otot Tungkai**

Daya ledak atau disebut juga *power* merupakan salah satu komponen fisik yang merupakan perpaduan kekuatan dan kecepatan yang dimiliki oleh otot seseorang, hal lain dikatakan oleh Sajoto yang mengatakan bahwa daya ledak atau *power* adalah suatu kemampuan yang dipengaruhi oleh kekuatan dan kecepatan.<sup>1</sup>

Batasan daya ledak otot tungkai seseorang untuk menggunakan kekuatan maksimal ledak otot tungkai seseorang untuk menggunakan kekuatan maksimal dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya yang dinyatakan dengan daya otot.<sup>2</sup> Sedangkan Don Kirkkendal mengatakan bahwa daya ledak adalah kekuatan jumlah pekerjaan yang biasa dilakukan selama waktu tertentu kekuatan dan kecepatan sangat dibutuhkan agar tubuh seseorang mencapai jumlah gerak maksimum, sedangkan *power* hasil kerja unit waktu.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, (Semarang: Dahara Prize, 1995) h.9

<sup>2</sup> Ibid, h.8

<sup>3</sup> Don Kirkkendal, Pengukuran dan evaluasi Untuk Guru Pendidikan Jasmani.

Kemampuan daya ledak adalah pengerahan tenaga secara maksimal dan tempo yang singkat, kemudian uraian tersebut diperjelas bahwa: Daya ledak adalah kekuatan jumlah pekerjaan yang bisa dilakukan selama waktu tertentu, kekuatan dan kecepatan sangat dibutuhkan agar tubuh seseorang dapat mencapai jumlah gerakan maksimum.

Daya ledak adalah komponen yang tidak dapat dipisahkan dalam aktivitas gerak seperti gerakan kaki gaya kupu pada cabang olahraga renang. Selain dari itu daya ledak ini merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang mempengaruhi hasil prestasi keterampilan gerak seseorang.

Prestasi olahraga dapat dicapai secara optimal apabila didukung oleh kemampuan gerak dasar seperti (1) kecepatan, (2) kekuatan, (3) kelincahan dan koordinasi, (4) daya ledak, (5) daya tahan otot, (6) kelentukan, (7) daya kerja jantung, (8) keseimbangan. (9) ketepatan.<sup>4</sup>

Untuk meningkatkan kemampuan daya ledak otot tungkai dalam memacu peningkatan prestasi gerak, maka tidak dipisahkan antara melatih karena otot dan rsebut, dikarenakan kedua unsur tersebut merupakan faktor yang membentuk terciptanya daya ledak dan power. Harsono mengatakan bahwa dalam power atau daya selain unsur kekuatan terdapat unsur kecepatan.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Op.cit., h. 2 - 3

<sup>5</sup> Harsono, Ilmu Melatih, ( Jakarta: Pusat Ilmu Olahraga KONI Pusat, 1986 )

Tungkai adalah bagian dari tubuh manusia yang berfungsi untuk menggerakkan tubuh seperti berjalan, berlari, melompat, menendang, dan lain sebagainya. Tungkai terdiri dari pinggul atau pangkal paha (tungkai bagian atas) sampai dengan pergelangan kaki (tungkai bagian bawah). Otot sebagai alat gerak aktif yang melekat pada tungkai terbagi menjadi 4 (empat) bagian yaitu pangkal paha / pantat, tungkai atas, otot tungkai bawah dan otot kaki. Keempat otot tersebut merupakan bagian-bagian yang membentuk otot tungkai secara keseluruhan.

1. Otot pangkal paha / pantat terdiri dari :
  - a. Bagian dalam / daerah iliaka :
    1. *M. Psoas mayor*
    2. *M. Psoas minor*
    3. *M. illiacus*
  - b. Bagian luar
    1. *M. Gluteus maximus*
    2. *M. Gluteus minimus*
    3. *M. Gluteus medius*
    4. *M. Piriformis*
    5. *M. Obturator intermus*
    6. *M. obturator externus*
    7. *M. Gemellus inferior*
    8. *M. Quadratus femoris*
2. Otot - otot tungkai atas dibagi 3 kelompok :
  - a. Bagian anterior / ventralis :
    1. *M. Tonsor fascia late*
    2. *M. Sartorius*
    3. *M. Artikularis genu*
    4. *M. Quadriseps femoris, dibagi empat* :
      - a. *M. Rectus femoris*
      - b. *M. Vastus medialis*
      - c. *M. Vastus leteralis*
      - d. *M. Vastus intermedius*
  - b. Bagian medialis dibagi dua bagian :
    1. Bagian lapisan luar :
      - a. *M. Pektinus*



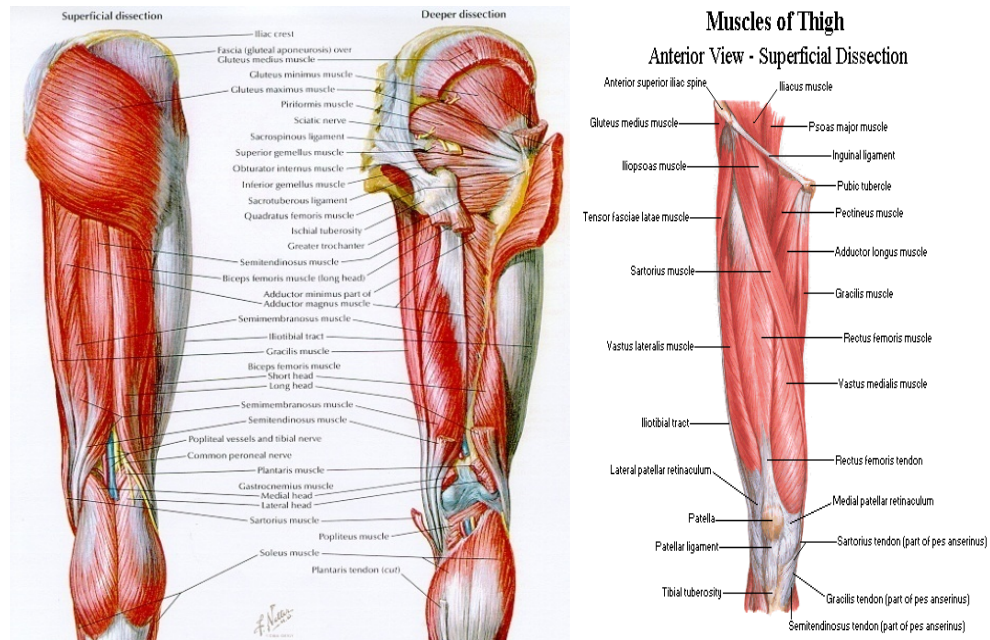
- b. *M. Aduktor longus*
    - c. *M. Grasilis*
  - 2. Bagian lapisan dalam :
    - a. *M. Adduktor brevis*
    - b. *M. Adduktor magnus*
    - c. *M. Adduktor minimus*
  - 3. Bagian dorsalis / posterior :
    - 1. *M. Semi tendinosus*
    - 2. *M. Semi membranousus*
    - 3. *M. Bisep femoris*
- 3. Otot – otot tungkai bawah :
  - a. Bagian anterior :
    - 1. *M. Tibialis anterior*
    - 2. *M. Exstensor hallusis longus*
    - 3. *M. Ekstensor digitorum longus*
  - b. Bagian dorsalis dibagi atas :
    - 1. *Bagian luar dangkal* *M. Exstensor hallusis brevis*
    - 2. *M. Ekstensor digitoru brevis*
  - 3. Bagian plantoris, dibagi :
    - a. *M. Gastrocnemius*
    - b. *M. Soleus*
    - c. *M. Plateris*
      - 1. Bagian dalam / profunda :
        - a. *M. Popliteus*
        - b. *M. tibialis posterior*
- 4. Otot – otot bagian atas :
 

Bagian dorsal ada dua yaitu :

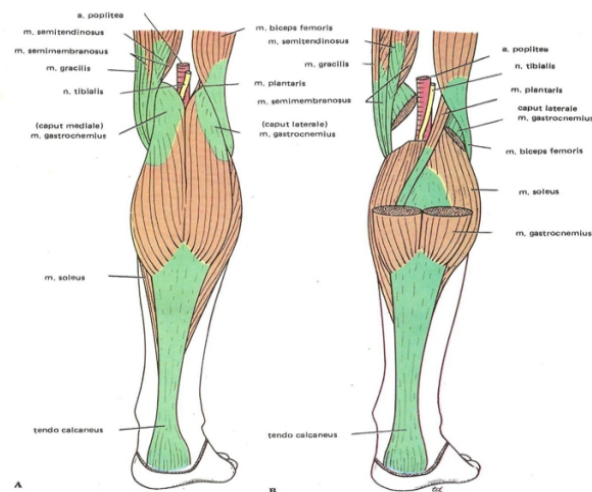
  - 1. Otot – otot plantoris bagian medial :
    - a. *M. Abduktor hallusis*
    - b. *M. Flexor hallusis brevis*
  - 2. Otot – otot plantoris bagian interial :
    - a. *M. Flexor digitarium brevis*
    - b. *M. Quadratus planto*
    - c. *M. Lumbrakalis*
    - d. *M. Interonoi plantaris dan dorsalis*<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Hardianto Wibowo, Anatomi (Jakarta: FPOK IKIP JAKARTA, 1990), h. 32-33



Gambar 2.1 Otot pangkal paha dan otot tungkai bagian atas  
Sumber : [www.google.co.id/gambar/otot tungkai/diakses 19-02-2013](http://www.google.co.id/gambar/otot%20tungkai/diakses%2019-02-2013)



Gambar 10-38. Struktur-struktur pada aspek posterior tungkai bawah kanan. Pada (B) sebagian besar m. gastrocnemius telah dibuang.

Gambar 2.2 Otot – otot tungkai bagian belakang  
Sumber : [www.google.co.id/gambar/otot tungkai/diakses 19-02-2013](http://www.google.co.id/gambar/otot%20tungkai/diakses%2019-02-2013)

## 2. Hakikat Kelentukan Togok

Kelentukan otot adalah kualitas yang memungkinkan suatu segmen bergerak semaksimal mungkin menurut kemungkinan gerak (*range of movement*).<sup>7</sup> Kelentukan atau flexibility sering diartikan sebagai kecepatan seseorang untuk menggerakkan tubuh atau bagian-bagian dalam satu ruang gerak yang seluas-luasnya mungkin, tanpa mengalami cedera pada persendian dan otot sekitar persendian. Oleh karena itu kelentukan ini berpangkal pada luas gerak bagian tubuh disekitar persendian tertentu maka kebutuhan akan taraf keentukan ini akan berbeda-beda pada tiap cabang olahraga.

Penentu-penentu Fleksibilitas adalah :

- a. Mobilitas sendi
- b. Elastisitas kelompok-kelompok otot yang antagonis<sup>8</sup>

Menurut Harsono orang yang mempunyai kelentukan adalah orang yang mampu untuk menggerakkan anggota-anggota atau bagian-bagian tubuh melalui ruang geraknya. Selanjutnya dia menambahkan orang yang fleksibel adalah orang yang mempunyai gerak luas dalam sendi-sendinya dan mempunyai otot-otot yang elastis.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Claude Bouchard, Masalah-masalah dalam Kedokteran Olahraga, Latihan Olahraga, dan coaching, Diterjemahkan oleh Moch. Soebroto (Jakarta : Depdikbud RI, 1975 ), h.34

<sup>8</sup> *Ibid.*, h.37

<sup>9</sup> Harsono, *op Cit.*, h. 9

Namun faktor yang paling besar pengaruhnya pada kelentukan adalah otot disekitar persendian tersebut untuk meregang seoptimal mungkin.<sup>10</sup> Penelitian menunjukkan bahwa perbaikan kelentukan akan dapat :

- a) Mengurangi terjadinya cedera-cedera pada otot dan sendi
- b) Membantu dalam mengembangkan kecepatan, koordinasi dan kelincahan
- c) Menghemat pengeluaran energi (efisien) pada waktu melakukan gerakan-gerakan
- d) Membantu dan memperbaiki sikap tubuh.<sup>11</sup>

Dari berbagai definisi diatas sudah tentu kelentukan atau fleksibilitas sangat berguna bagi semua cabang olahraga. Setiap gerak yang dilakukan memerlukan suatu perluasan sendi, sehingga memudahkan otot menjadi lebih elastis dan juga menambahkan gerak yang bebas sesuai dengan anggota tubuh yang digerakkan. Baik dari segi anatomi, segi kesehatan, dan segi efisiensi gerak atau teknik dapat memberikan manfaat. Sehingga mampu membantu perkembangan seseorang atlet dalam berprestasi.

Dalam dunia olahraga kemampuan mempergerakkan teknik sesuai cabang olahraga akan memberikan pengaruh pada penampilan atlet dalam bertanding. Dan salah satu kemampuan fisik yang berpengaruh adalah

---

<sup>10</sup> A. Hamidsyah Noer, dkk, Materi Pokok Kepeatihan Dasar, (Jakarta : Depdikbud, 1993), h. 227

<sup>11</sup> Harsono, Loc Cit.,

kelentukan. Selain itu kelentukan juga dapat mengurangi cedera dalam melakukan suatu teknik pada setiap cabang olahraga.

Ada dua jenis fleksibilitas atau kelentukan yaitu :<sup>12</sup>

- a. Fleksibilitas statis meliputi gerakan sederhana, seperti tunduk perlahan-lahan dan sentuh ubin.
- b. Fleksibilitas dinamis adalah kecakapan untuk menggunakan rentangan gerakan sendi dalam penampilan kegiatan fisik, dengan kecepatan yang diperlukan oleh penampilan.

Dalam pengembangannya, fleksibilitas atau kelentukan ini dapat dilatih dengan penguluran (*stretching*). Seperti yang dikatakan oleh B. Edward Rahantoknam yaitu “ada beberapa teknik program pengembangan fleksibilitas secara umum. Ini termasuk penguluran (*stretching*) tiap kelompok otot dan sendi”.<sup>13</sup>

Contoh penguluran (*stretching*) pada togok :



Gambar 2.3 penguluran (*stretching*) pada togok

Sumber : [http://askdrlee.net/lfc\\_backstretch.htm](http://askdrlee.net/lfc_backstretch.htm)

<sup>12</sup> B. Edward Rahantoknam, Belajar Motorik : Teori dan aplikasinya dalam Pendidikan Jasmani dan Olahraga, ( Jakarta : Depdikbud Dirjen Dikti 1988), h. 125

<sup>13</sup> Ibid, h. 127

Kelentukan merupakan batas rentang gerak maksimal yang mungkin pada suatu sendi.<sup>14</sup> Berbagai studi mengungkapkan bahwa anak wanita lebih baik tingkat kelentukannya dibanding anak laki – laki. Perkembangan kelentukan seseorang itu mulai usia kanak – kanak hingga dewasa.<sup>15</sup>

Kelentukan togok merupakan gerakan yang berasal dari persendian punggung yaitu sendi kolumna vertebra, sendi ini dibentuk oleh bantalan tulang rawan yang diletakkan diantara setiap dua vertebra, dikuatkan oleh ligamen yang berjalan didepan dan dibelakang badan vertebra sepanjang kolumna vertebralis. Massa otot dietap sisi membantu dengan sepenuhnya kestabilan tulang belakang<sup>16</sup>, yang merupakan salah satu persendian utama pada susunan rangka anggota badan bagian bawah. Pete, Mc Clenaghen dan Rotella mengidentifikasi sendi togok sebagai berikut :

Togok adalah persendian bola dan rongga yang dibentuk oleh kepala setengah lingkaran tulang paha atau *kaput femoris* dan *acetabulum pelvis* yang berbentuk mangkuk. Untuk menambah stabilitas susunan persendian pinggul maka kepala tulang paha yang berbentuk setengah lingkaran atau *kaput femoris* masuk ke rongga *acetabulum* lebih dalam.

---

<sup>14</sup> Widiyastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga, (Jakarta, PT Bumi Timur Jaya 2011) h. 153

<sup>15</sup> [http://vharsa.wordpress.com/2010/03/02/kelentukan-flexibilitiy/diakses 18-2-2013. pukul 14.25](http://vharsa.wordpress.com/2010/03/02/kelentukan-flexibilitiy/diakses%2018-2-2013.pukul%2014.25)

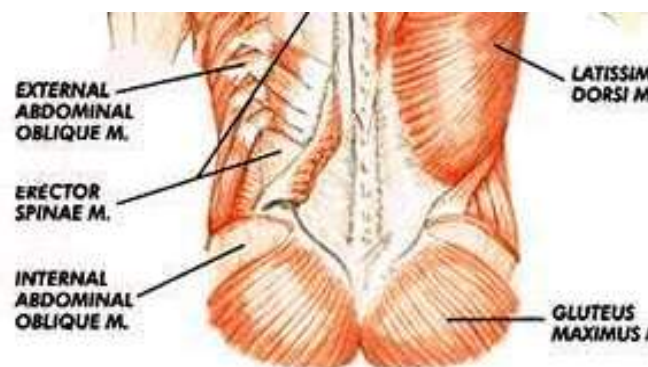
<sup>16</sup> Evelyn C. Pearce, Anatomi dan fisiologi untuk paramedis, (jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama 1999) h. 60

Kondisi demikian mengakibatkan gerakan persendian pinggul yang meliputi fleksi-ekstensi, abduksi-adduksi, rotasi dan sirkumdasi.<sup>17</sup>

Demikian juga dijelaskan oleh Hardianto Wibowo bahwa togok bila dilihat dari susunan *kolumna vertebralis* atau tulang belakang, berada pada *vertebre lumbalies*.<sup>18</sup>

Sedangkan otot-otot yang berada disekitarnya adalah :

- 1) *M. Trapezeus*
- 2) *M. Rhomboideus mayor dan minor*
- 3) *M. Levator skapula*
- 4) *M. Latisimus dorsi* (melekat pada humerus)
- 5) *M. Serratus anterior*
- 6) *M. Pektoralis minor*
- 7) *M. Suklavius*
- 8) *M. Deloideus*
- 9) *M. Teres mayor*
- 10) *M. Teres minor*
- 11) *M. Subskapularis*<sup>19</sup>



Gambar 2.4 Togok

Sumber : [www.google.co.id/gambar/togok/diakses](http://www.google.co.id/gambar/togok/diakses) 04-03-2013

<sup>17</sup> Pete Russel, Mc Clenaghan, Rotella, Dasar-dasar Ilmu Kepeleatihan, Diterjemahkan oleh Kasiya Dwijowinoto, (Semarang : IKIP Semarang), h. 168

<sup>18</sup> Hardianto Wibowo, Op Cit., h. 7

<sup>19</sup> Hardianto Wibowo, Anatomi Osteologi dan Artropologi, (Jakarta: IKIP Jakarta, 1977) h. 9

Dari berbagai referensi di atas, kelentukan didalam suatu cabang olahraga sangat diperlukan. Setiap gerak yang dilakukan memerlukan sesuatu perluasan sendi, sehingga memudahkan otot menjadi lebih elastis dan juga menambahkan gerak yang bebas sesuai dengan anggota tubuh yang digerakkan.

Kelentukan didalam cabang olahraga renang juga begitu penting, karena olahraga ini juga membutuhkan kelentukan (*flexibility*) dalam setiap gerak dasarnya. Contohnya terdapat pada saat melakukan gerakan kaki gaya kupu-kupu. Diperlukan perluasan sendi khususnya pada tolok yang maksimal agar seorang perenang dapat melakukan gerakan kaki gaya kupu dengan benar.

Jika seorang perenang memiliki kelentukan tolok yang baik, maka perenang tersebut juga dapat memberikan kontribusi tambahan tenaga dalam melakukan gerakan renang gaya kupu-kupu.

### **3. Hakikat Keterampilan Teknik Renang Kaki Gaya Kupu-kupu**

Gaya yang dikembangkan dari gaya ini merupakan gabungan antara gerakan kaki gaya dada dan gerakan tangan seperti gaya kupu-kupu terbang. Untuk lebih jelasnya, berikut diuraikan mengenai pengertian gaya kupu-kupu sebagai berikut :



Renang gaya kupu-kupu mempergunakan gerakan lengan ke luar dari air dan gerakan tungkai meniru lecutan ekor ikan *dolphin*, sehingga dinamakan pula *The Butterfly Dolphin Kick* sehingga dengan sendirinya ini lebih cepat lajunya dengan tradisi sejak dulu. Karena gaya ini seakan-aka mengancam kedudukan gaya yang lama maka pada tahun 1953 gaya ini dipisahkan sebagai gaya lain dengan sebutan gaya kupu-kupu (*Butterfly stroke*).<sup>20</sup>

Pada permulaanya gaya kupu-kupu merupakan modifikasi dari gaya dada, dimana kakinya sama dengan gaya dada, sedangkan gerak lengannya dalam mendayung berlawanan arah dengan gaya dada. Rekaveri lengan dengan dilakukan diluar air, tidak seperti gaya dada dimana rekaver lengan dilakukan dalam air, sehingga gaya kupu-kupu ini dapat bergerak lebih cepat dibanding dengan gaya dada. Gaya kupu-kupu lahir setelah gaya dada, karena itu gaya kupu-kupu disebut juga gaya dada modern.

Adapun teknik renang gaya kupu-kupu antara lain :

- I. Teknik Gerakan Lengan
  - a. Lengan bawah rendah.
  - b. Ibu jari ke depan saat ayunan lengan diatas air.
  - c. Siku tinggi
  - d. Kedua lengan saat diatas air seperti kepiting
  - e. Saat tangan masuk ke air, ibu jari lebih dahulu
  - f. Tarikan lengan / tangan terpusat pada lintasan gerak
  - g. Ibu jari menyentuh paha
  - h. Ada dorongan kelanjutan (*Follow through*)
  - i. Pola gerakan ialah pola S

---

<sup>20</sup> Marta Dinata dan Tina Wijaya, Renang (Jakarta: Cerdas Jaya, 2006), h. 48

## II. Teknik Gerakan Kaki

- a. Kaki digerakkan dari pinggul
- b. Dua tendangan kaki untuk menyertai satu tarikan lengan
- c. Pada saat kaki digerakkan, lutut dan pergelangan kaki dalam keadaan lentuk.
- d. Tendangan untuk sprint (renang cepat) lebih besar daripada tendangan untuk nomor 200 meter.

## III. Posisi Badan

- a. Datar menggelombang perut ditarik masuk, tidak digelembungkan/dibusungkan.
- b. Panggul didorong ke arah perut.

## IV. Teknik Pernapasan

- a. Bernapas dengan cara mengangkat dagu diatas air
- b. Bahu boleh diangkat ketika bernapas
- c. Sebaiknya mengambil udara setiap akhir tarikan lengan
- d. Cara mengangkat dagu boleh ke samping atau ke depan.<sup>21</sup>

Pada perkembangan berikutnya gerakan kaki gaya kupu-kupu yang tadinya bergerak dalam bidang yang horizontal seperti gerakan kaki gaya dada, berubah menjadi gerakan kaki dalam bidang yang vertikal.

Gerakan dari kaki gaya kupu-kupu gerakannya dimulai dari pangkal paha dengan cara menekuk kaki pada persendian lutut. Penekukan kaki dilakukan kecil saja sehingga telapak kaki tidak keluar dari permukaan air, tetapi hanya sebagian kecil dari telapak kaki yaitu jari-jari kaki saja yang sedikit keluar dari permukaan air.

Penekukan kaki atau gerakan kaki ke atas dilakukan dengan *relaks* dan pelan, sedangkan gerakan kaki ke bawah atau meluruskan kaki dengan

---

<sup>21</sup> Dumadi dan Kasiyo Dwijowinoto, Renang Materi Metode penelitian (Jakarta : Depdikbud, 1992), h. 165

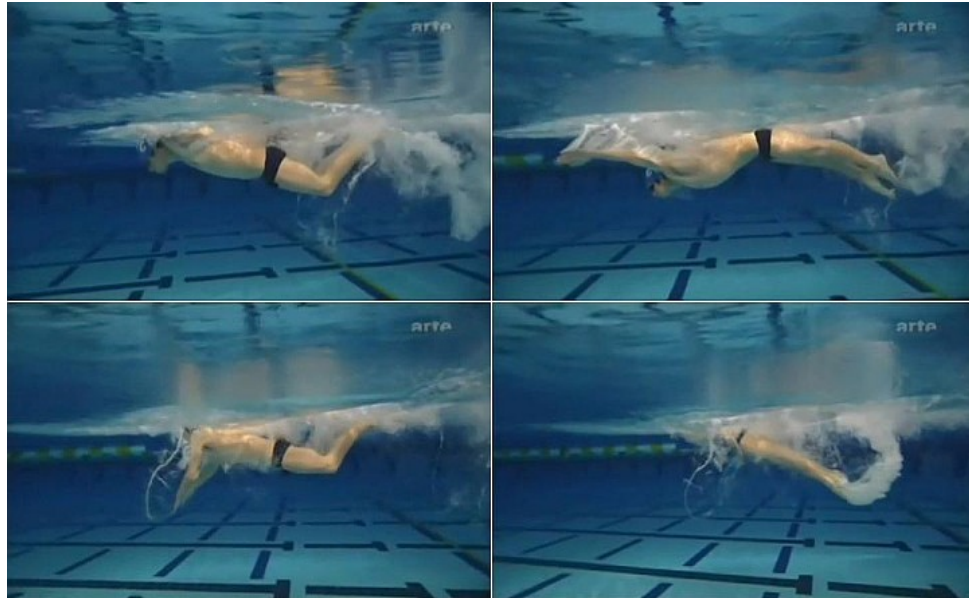
kekuatan yang besar, dimana punggung kaki menendang dengan keras ke arah bawah. Pada waktu kaki bergerak ke atas, telapak kaki dari keadaan lurus berubah ke keadaan tertekuk, sedangkan pada waktu tendangan ke bawah dilakukan dengan keras, telapak kaki dari keadaan tertekuk berubah menjadi ke keadaan lurus.

Adapun gerakan kaki gaya kupu-kupu :

1. Gerakan kaki naik turun secara kontinyu dengan sumber tenaga pangkal paha.
2. Fase istirahat pada gerakan ini dilakukan saat kaki naik ke atas dan fase bekerja disaat kaki menekan ke bawah dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki.
3. Gerakan kaki pada dasarnya terdiri dari dua tekanan utama yaitu tekanan kuat dan tekanan lemah. Kedua gerakan itu dilakukan secara berangkai.
4. Naik-turun kedua kaki berada pada satu bidang datar.
5. Tingkat kelentukan kaki sangat diperlukan, terutama pada engkel kaki.
6. Tekanan gerakan kaki bagi mereka yang baru belajar, agar terlebih dahulu ditekan kuat dan lemah, yang lebih penting adalah melakukan gerak naik-turun pada satu bidang datar.
7. Saat kedua kaki melipat pada lutut (fase istirahat) sudut yang dibentuk pada lutut adalah  $100-130^{\circ}$ .
8. Agar diperhatikan dalam melipat kaki, hendaknya tidak menarik lutut kebawah, melainkan menarik betis atau tungkai kaki bawah ke atas dan untuk membantu gerak itu, bisa paha sedikit dibuka.
9. Disaat melakukan gerak memukul kedua belah kaki dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki, agar diusahakan posisi akhir hingga kaki lurus ke bawah, dengan gerak ini bisa memaksa pinggul naik ke atas permukaan air.<sup>22</sup>

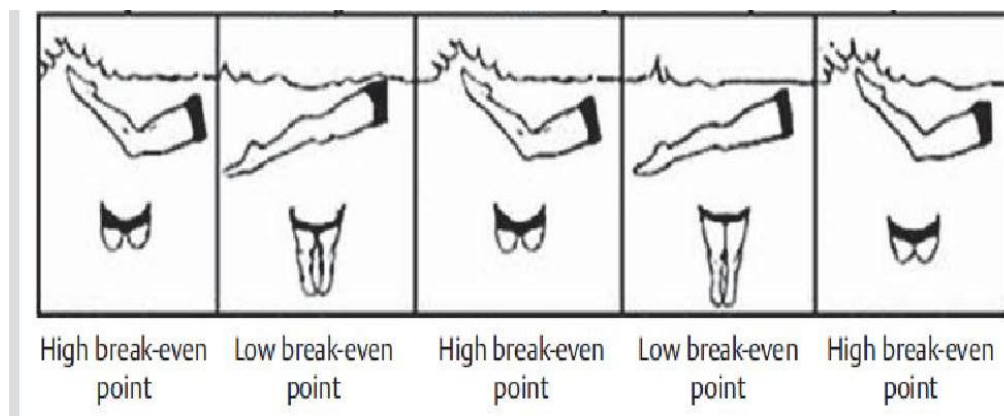
---

<sup>22</sup> Dinas Pemuda dan Olahraga, Teknik dasar Olahraga Renang, (Jakarta : Departemen Olahraga, 2006), h. 27



Gambar 2.6 Butterfly kick of swimming

Sumber : <http://mymssc.ca/blogs/coaching/entry/analysisforbutterfly/diakeses>  
05-04-2013



Gambar 2.7 Butterfly kick of swimming

Sumber : <http://www.swimmingscience.net/2011/01/butterfly.html/diakeses>  
05-04-2013

## **B. KERANGKA BERPIKIR**

### **1. Hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu**

Daya ledak merupakan salah satu komponen gerak dasar, yaitu kemampuan fisik yang dimiliki oleh setiap seseorang guna mendukung proses belajar keterampilan gerak. Dengan memiliki daya ledak otot tungkai yang besar sebagai motor penggerak akan lebih besar dan baik terhadap keterampilan renang kaki gaya kupu dibandingkan dengan anggota yang mempunyai daya ledak otot tungkai yang lemah.

Dalam melakukan gerakan kaki gaya kupu, faktor daya ledak otot tungkai memegang peranan penting. Daya ledak pada keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu sangat diperlukan pada saat punggung kaki melakukan lecutan.

Berdasarkan uraian di atas maka semakin besar nilai daya ledak tungkai maka hasil gerakan renang gaya kupu-kupu pun akan semakin baik sehingga diduga terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan hasil gerakan renang kaki gaya kupu-kupu pada anggota Club Renang Universitas Negeri Jakarta 2013.

## **2. Hubungan antara kelentukan togok dengan Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu**

Kelenturan atau flexibility sering diartikan sebagai kecepatan seseorang untuk menggerakkan tubuh atau bagian - bagian dalam satu ruang gerak yang seluas – luasnya mungkin, tanpa mengalami cedera pada persendian dan otot sekitar persendian. Jadi, semakin lentuk yang dimiliki oleh seorang atlet maka semakin leluasa untuk bergerak seluas – luasnya saat berenang. Kelenturan togok sangat diperlukan saat gerakan memukul kedua belah kaki dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki pada saat berenang. Atlet yang menguasai kelenturan togok yang baik maka akan menghasilkan gerakan renang kaki gaya kupu-kupu yang baik.

Berdasarkan uraian di atas semakin besar nilai kelenturan togok maka hasil gerakan renang kaki gaya kupu-kupu pun akan semakin baik sehingga diduga terdapat hubungan antara kelenturan togok dengan hasil gerakan renang kaki gaya kupu-kupu pada anggota Club Renang Universitas Negeri Jakarta.

## **3. Hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kelenturan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu**

Keberhasilan gerakan renang kaki gaya kupu-kupu sangat ditentukan oleh kemampuan kondisi fisik, daya ledak otot tungkai dan kelenturan togok adalah dua unsur yang paling berpengaruh dan kondisi fisik yang tidak dapat diabaikan dalam menentukan keberhasilan keterampilan renang kaki gaya

kupu-kupu, awalan ketika gerakan renang kaki gaya kupu-kupu bersumber pada kelentukan togok dan ketika tungkai melakukan lecutan punggung kaki dengan menggunakan daya ledak otot tungkai sehingga menghasilkan gerakan kaki gaya kupu-kupu yang baik dan benar.

Berdasarkan uraian di atas maka semakin baik daya ledak otot tungkai dan kelentukan otot pinggang, maka keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu pun akan semakin baik, sehingga dapat diduga terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan hasil gerakakn renang kaki gaya kupu-kupu pada anggota Club Renang Universitas Negeri Jakarta 2013.

### **C. Pengajuan Hipotesis**

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan di atas, maka dalam penelitin ini dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga terdapat hubungan yang posiitif antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu.
2. Diduga terdapat hubungan antara kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu.
3. Diduga terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu.

### **BAB III**

#### **METODELOGI PENELITIAN**

##### **A. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Hubungan daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas Negeri Jakarta 2013.
2. Hubungan kelentukan togok dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota klub renang Universitas Negeri Jakarta 2013.
3. Hubungan daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan keterampilan renang gaya kupu-kupu anggota club renang Universitas Negeri Jakarta 2013.

##### **B. Tempat dan Waktu penelitian**

1. Tempat penelitian
  - a. Laboratorium Somatokinetika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta.
  - b. Kolam Renang Bojana Tirta Jl. Bojana Tirta Jakarta Timur.



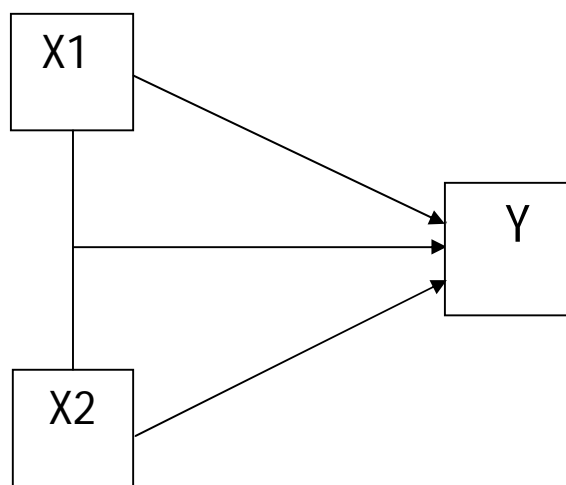
## 2. Waktu Penelitian

Data penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19 - 24 Juni 2013.

### C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan studi korelasi yaitu hubungan antara variabel lainnya, teknik studi korelasi dengan melakukan pengukuran dan mencatat hasil dari pengukuran daya ledak otot tungkai, kelentukan togok dan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu.

Adapun konstelasi permasalahannya adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.8 Desain Penelitian**

Keterangan :

X1 : Daya ledak otot tungkai

X2 : Kelentukan togok

Y : Keterampilan renang kaki gaya kupu

#### **D. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel**

##### **1. Populasi Penelitian**

Populasi adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri-ciri yang telah ditetapkan. Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah anggota klub renang UNJ 2013 dengan jumlah 40 orang.

##### **2. Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari populasi. Penelitian ini menggunakan Atlet Klub Renang Universitas negeri Jakarta sebagai sampel yang berjumlah 20 orang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik *purposive sampling*.

Pengambilan sampel dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Mencatat nama-nama atlet anggota Klub renang Universitas Negeri Jakarta 2013.
- b. Mengambil sampel dilakukan dengan berdasarkan ciri-ciri atau karakteristik yang sudah diketahui sebelumnya berdasarkan kemampuan sampel dalam hal ini adalah anggota yang rutin melakukan latihan diKlub renang Universitas Negeri Jakarta dan memiliki keterampilan teknik renang kaki gaya kupu-kupu .

### **E. Teknik Pengumpulan Data**

1. Hasil daya ledak otot tungkai diperoleh dengan menggunakan *test vertical jump*.
2. Hasil kelentukan togok diperoleh dengan menggunakan *test sit and reach*.
3. Teknik renang kaki gaya kupu-kupu dinilai oleh tiga juri penilai dengan menggunakan format penilaian yang telah disusun dengan persetujuan Dosen Ahli.

### **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui daya ledak otot tungkai digunakan test *vertical jump*.

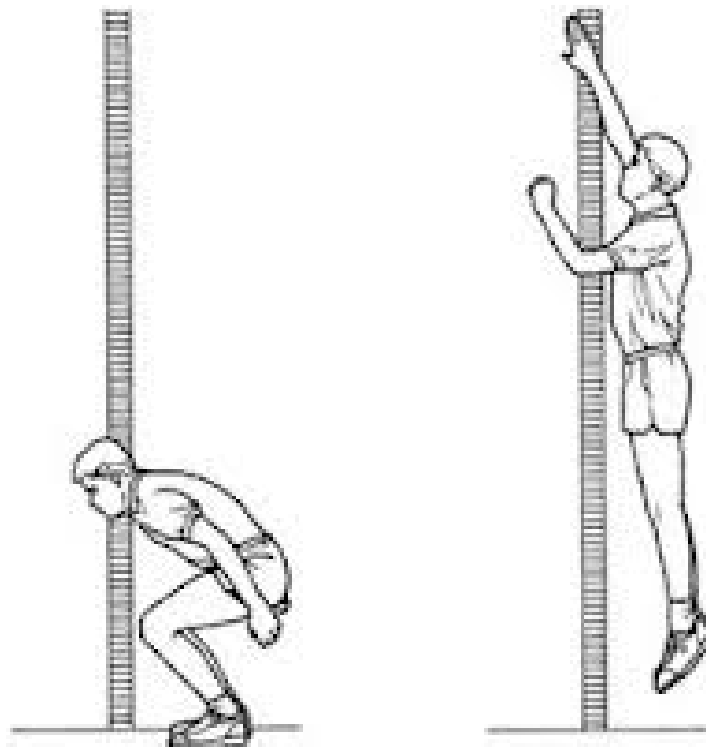
Cara pelaksanaan Test :

Cara melakukan tes *vertical jump* adalah teste mengukur jangkauan tangan pada sekala yang ditempel di dinding dengan posisi berdiri tegak, kemudian melakukan awalan dengan lutut ditekuk, badan sedikit condong ke depan lalu melakukan tolakan sekuat – kuatnya untuk menempelkan

telapak tangan pada skala di dinding. Hasil lompatan tersebut dikurangi dengan jangkauan telapak tangan.<sup>1</sup>

Alat Yang diperlukan :

- a. Pita pengukur
- b. Tembok diberi ukuran



Gambar 3.9 Test Vertical Jump  
Sumber : Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani, ( jakarta: Depniknas, 2001 ), h. 145

---

<sup>1</sup>.Nurhasan, Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani, ( jakarta: Depniknas, 2001 ), h. 145

2. Untuk mengetahui kelentukan togok digunakan test *sit and reach*.

Cara pelaksanaan test :

Posisi Awal

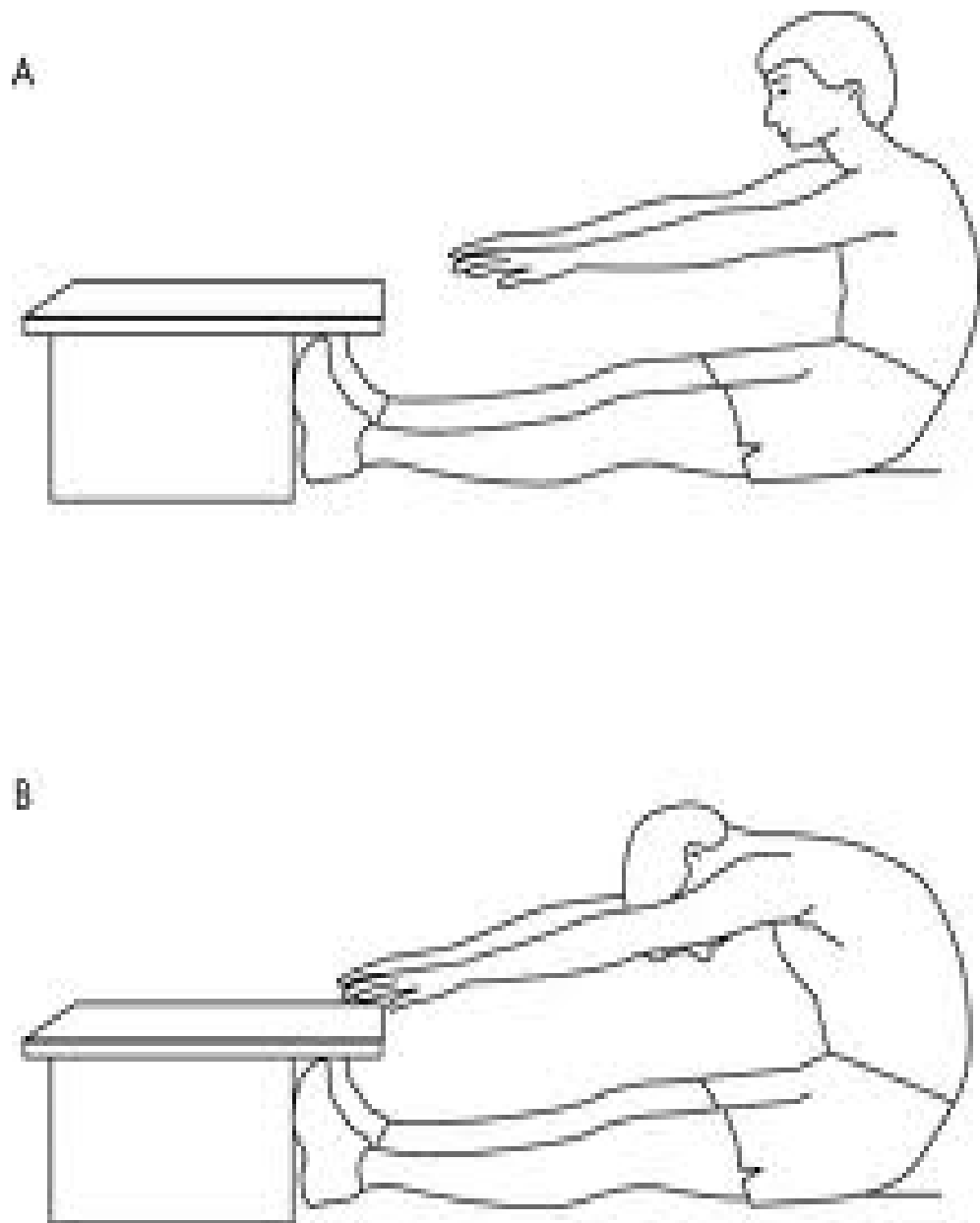
- a. Duduk dilantai dengan punggung dan kepala bersandar ditembok, kedua kaki diregangkan dengan ujung kaki bersandar di kotak duduk raih.
- b. Letakkan tangan diatas kaki, renggangkan lengan ke depan sembari menjaga kepala dan punggung tetap menempel di tembok.
- c. Ukur jarak dari ujung sampai kotak dengan penggaris atau pita yang sudah tersedia. Ukuran ini menjadi titik awal pengukuran berapa cm jarak yang tertera.

Pergerakan:

- a. Perlahan tekuk dan condongkan badan kedepan sejauh mungkin sembari menggeser jari tangan diatas penggaris/ pita ukur.
- b. Tahan posisi akhir selama 2 (dua) detik.
- c. Ukur jarak ruang raih ke titik terdekat 1/10 cm.
- d. Ulangi percobaan ini sampai 3 (tiga) kali dan jarak terbaik itu hasil yang dicapai.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Widiastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga (Jakarta : Pt Bumi Timur Jaya, 2011), h.154








Gambar 3.10 Test Sit and Reach

Sumber : <http://mycountdown2forty.blogspot.com/sitandreach.html/diakses>  
05-04-2013

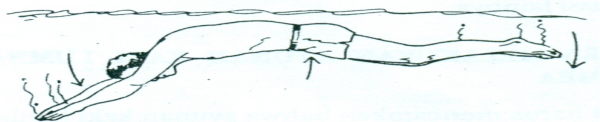
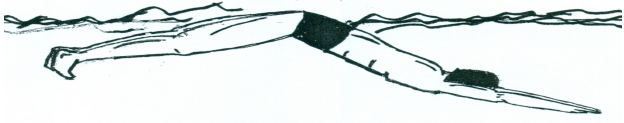


3. Keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu dibantu dengan bantuan media kamera video dinilai oleh tiga Juri penilai yang memiliki licensi pelatih kategori C. Instrumen yang digunakan untuk test keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu menggunakan penilaian yang disusun dengan persetujuan dari dosen ahli.


**Kriteria Penilaian *Performance Skill Test* Renang Gaya Kupu-kupu**

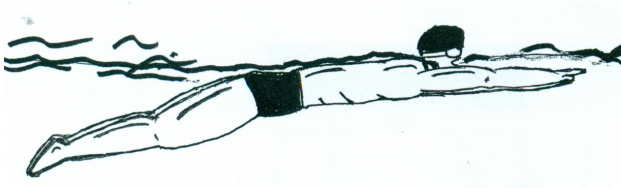
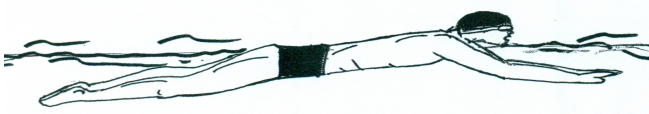
No.	Indikator	Nilai	Ceklist (√)
1.	<p>Posisi Tubuh (body position)</p>  <p>Jika posisi tubuh saat luncuran dijaga dalam sikap sejajar dengan permukaan air (<i>streamline</i>) dengan permukaan air, kedua lengan lurus kedepan, wajah menghadap kebawah didalam permukaan air. Tangan, kepala, badan dan kedua kaki termasuk jari kaki sejajar dipermukaan air sehingga tubuh meluncur kedepan dengan baik dan benar.</p>	5	
	 <p>Jika kepala masuk kedalam air, posisi tubuh terlalu dibawah permukaan air.</p>	4	



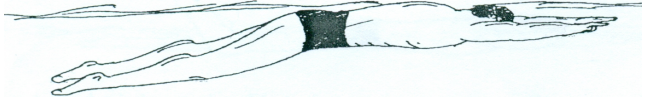
	 <p>Jika wajah dihadapkan kedepan sehingga hambatan atau resistensinya menjadi lebih besar.</p>	3	
	 <p>Jika posisi tubuh tidak sejajar dengan permukaan air, posisi tungkai kaki bagian bawah lebih rendah daripada posisi badan.</p>	2	
	 <p>Jika kepala didalam air dan wajah menghadap kedepan, tungkai kaki terbuka.</p>	1	



No.	Indikator	Nilai	Ceklist (√)
2.	<p><b>Gerakan Kaki (<i>kicking</i>)</b></p>  <p>Jika gerakan tungkai naik turun secara kontinyu terdiri dari tekanan kuat dan lemah yang dilakukan dengan cara menekuk lutut pada sudut 100-130°, pinggul naik ke atas permukaan air dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki dengan gerakan tidak kaku.</p>	5	
	 <p>Jika gerakan tidak diakhiri dengan lecutan punggung kaki.</p>	4	
	 <p>Jika pinggul tidak naik keatas permukaan air dengan gerakan kaku.</p>	3	
		2	

	Jika gerakan tungkai naik turun dilakukan dengan cara hanya tungkai bagian bawah saja yang mengayun.		
	 <p>Jika gerakan tungkai naik turun tidak bersamaan (<i>flutter kick</i>).</p>	1	

No.	Indikator	Nilai	Ceklist (√)
3.	<b>Gerakan Pengambilan Nafas (<i>breathing</i>)</b>  <p>Jika dilakukan dengan mengangkat kepala ke arah pandangan depan sebatas dagu.</p>	5	
		4	

	Jika mengangkat kepala dan arah pandangan ke depan sebatas bahu.		
	Jika mengangkat kepala dan arah pandangan ke depan, dada diangkat terlalu tinggi.	3	
	Jika mengangkat kepala dan arah pandangan ke samping.	2	
	Jika dilakukan dengan mengangkat kepala dengan arah pandangan ke samping.	1	

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Teknik Renang Kaki Gaya Kupu-kupu  
 Sumber : David G. Thomas, *Renang Tingkat Mahir*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 1996)

Tabel 3.2 Format Penilaian Teknik Renang Kaki Gaya Kupu-kupu

### Format Penilaian Renang Kaki Gaya Kupu-kupu

Nama :

Penilai :

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Posisi Tubuh (<i>body position</i>)</b> Posisi tubuh saat luncuran dijaga dalam sikap sejajar dengan permukaan air ( <i>streamline</i> ) dengan permukaan air, kedua lengan lurus kedepan, wajah menghadap kebawah didalam permukaan air. Tangan, kepala, badan dan kedua kaki termasuk jari kaki sejajar dipermukaan air sehingga tubuh meluncur kedepan dengan baik dan benar.					
2.	<b>Gerakan Kaki (<i>kicking</i>)</b> Gerakan tungkai naik turun secara kontinyu terdiri dari tekanan kuat dan lemah yang dilakukan dengan cara menekuk lutut pada sudut 100-130°, pinggul naik ke atas permukaan air dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki dengan gerakan tidak kaku.					
3.	<b>Gerakan Pengambilan Nafas (<i>breathing</i>)</b> Dilakukan dengan mengangkat kepala dengan arah pandangan ke depan sebatas dagu.					
Jumlah						
Total						

## G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari tes tersebut, kemudian dilakukan pengolahan agar dapat menampilkan informasi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan statistic deskriptif kuantitatif yang merupakan alat untuk menyajikan dan menampilkan data – data hasil penelitian.

Pengolahan data yang dilakukan oleh peneliti juga dilakukan dengan cara manual, dengan langkah – langkah sebagai berikut :

### 1. Mencari T score

Langkah ini dilakukan untuk menyamakan skor hasil penelitian yang di dapat:

$$Tscore : 50 \pm 10 \frac{(X - \bar{X})}{SD}$$

### 2. Mencari persamaan regresi sederhana

Langkah ini dilakukan untuk memperkirakan bentuk hubungan antara variable X dengan variable Y dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bx$$

Diketahui :

Y = variable respon yang diperoleh dari persamaan regresi

A = konstanta regresi untuk  $x = 0$

$b$  = koefisien arah regresi yang menentukan bagaimana regresi terletak

koefisien arah  $a$  dan  $b$  untuk persamaan regresi di atas dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum X_1 Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}$$

### 3. Mencari koefisien Korelasi

Koefisien korelasi antara variable  $X_1$  dengan  $Y$  dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :<sup>3</sup>

$$r_{xy} = \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}}$$

### 4. Uji Keberartian koefisien Korelasi

Sebelum koefisien di atas dipakai untuk mengambil kesimpulan terlebih dahulu diuji mengenai keberartiannya.

---

<sup>3</sup> Sujdana, Teknik Analisa Korelasi ( Bandung: Tarsito, 1992), h.27

Hipotesis statistic

$$H_0 = \rho = 0$$

$$H_1 = \rho$$

Kriteria pengujian :

Tolak  $H_0$  jika di hitung  $t_{hitung} > t_{table}$ , dalam hal lain  $H_0$  diterima pada  $\alpha = 0,05$ .

Untuk keperluan uji ini diperlukan rumus sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

#### 5. Mencari koefisien determinasi

Untuk mengetahui kontribusi variable X terhadap Y dicari dengan jalan mengalihkan koefisien korelasi yang sudah dikuadratkan dengan 100%

#### 6. Mencari Persamaan Regresi Linier Ganda

Langkah ini dilakukan untuk memperkirakan bentuk hubungan  $X_1$  dan  $X_2$  dengan Y.

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$\text{Dimana : } b_0 = b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$b_1 = \frac{n(\sum X_1^2)(\sum X_2 Y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_2 Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{n(\sum X_1 X_2)(\sum X_2 Y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_2 Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2} \quad 4$$

---

<sup>4</sup> Ibid, hal.69

## 7. Mencari Koefisien Korelasi Ganda

Koefisien korelasi ganda  $r_{x_1x_2y}$  dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut : <sup>5</sup>

$$T_{hitung} = \sqrt{\frac{JK_{reg}}{\sum Y^i}}$$

Dimana :

$$JK_{reg} = b_1 \sum x_1 Y_2 + b_2 \sum x_2 Y$$

Uji Keberartian Koefisien Ganda

Hipotesis Statistik:

Ho :  $R_{yX_1X_2} = 0$

Ho :  $R_{yX_1X_2} > 0$

Ho : Koefisien korelasi ganda tidak berarti

Ho : Koefisien korelasi ganda berarti

Kriteria Pengujian:

Tolak Ho jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dalam hal lain diterima pada  $\alpha = 0,05$

$$\text{Rumusnya : } F = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)} \quad 6 \quad \text{Dimana :}$$

F = Uji keberartian regresi

R = Koefisien korelasi ganda

K = Jumlah variabel bebas

N = jumlah sampel  $F_{tabel}$  dicari dari daftar distribusi F dengan dk sebagai

pembilang adalah k atau 2 dan sebagai dk penyebut adalah (n-k-1) atau 2

pada  $\alpha = 0,05$

---

<sup>5</sup>Ibid, hal. 107

<sup>6</sup>Ibid.,h.21.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. DESKRIPSI DATA

Deskripsi data dibawah ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang meliputi nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, simpangan baku, modus, distribusi frekuensi, varians, serta histogram dari masing-masing variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$ .

Berikut data lengkapnya :

**Tabel 3. Deskripsi Data Penelitian**

<b>Variabel</b>	<b>Daya ledak otot tungkai (<math>X_1</math>)</b>	<b>Kelentukan togok (<math>X_2</math>)</b>	<b>Keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu (<math>Y</math>)</b>
Nilai terendah	40	13	7
Nilai tertinggi	65	26	15
Rata-rata	55,3	20,35	11,85
Simpangan baku	6,86	4,80	2,03
Varians	47	23	4

##### 1. Variabel Daya Ledak Otot Tungkai ( $X_1$ )

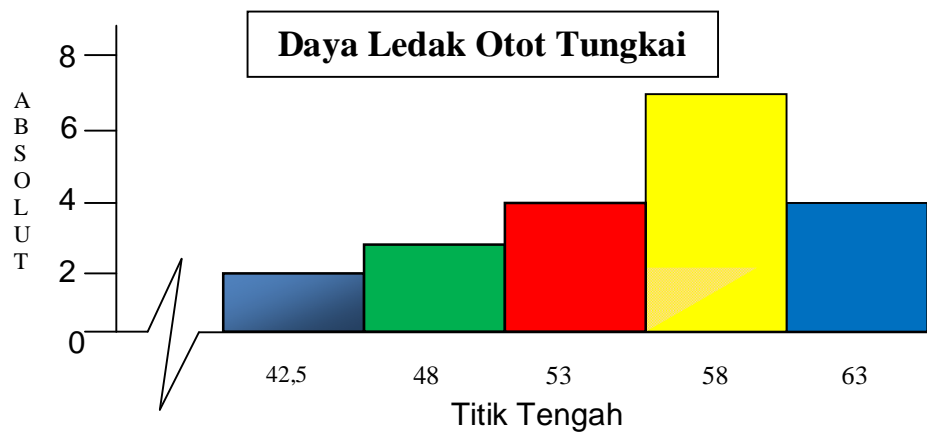
Hasil penelitian menunjukkan rentang skor daya ledak otot tungkai ( $X_1$ ) adalah antara 40 sampai dengan 65, nilai rata-rata sebesar 55,3

simpangan baku sebesar 6,86. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 4. Distribusi frekuensi daya ledak otot tungkai ( $X_1$ )**

No	Interval Kelas	Frekuensi		Titik Tengah
		Absolut	Relatif (%)	
1	40 - 45	2	10	42,5
2	46 - 50	3	15	48
3	51 - 55	4	20	53
4	56 – 60	7	35	58
3	61 - 65	4	20	63
	<b>Jumlah</b>	20	100	

Berdasarkan data dari tabel 2 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 7 *testee* (35%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (45%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 4 *testee* (20%). Selanjutnya historam variabel daya ledak otot tungkai dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 11.4 Grafik histogram data daya ledak otot tungkai ( $X_1$ )

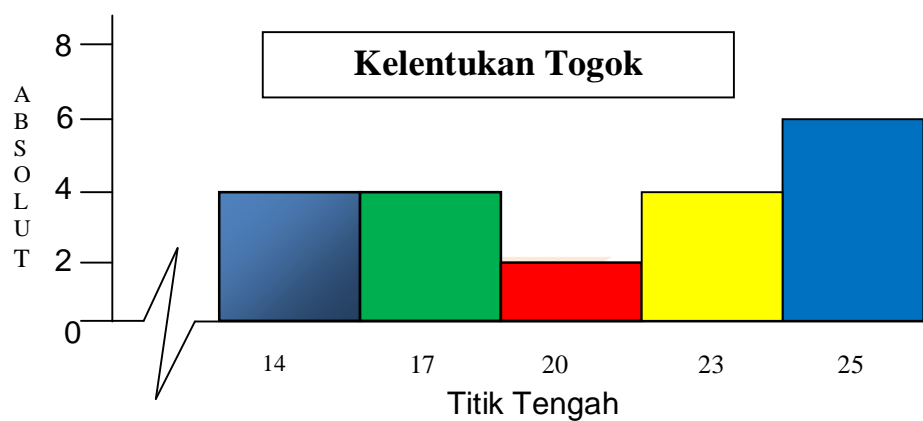
## 2. Variabel kelenturan Togok ( $X_2$ )

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor kelenturan togok ( $X_2$ ) adalah antara 13,6 sampai dengan 32,8, nilai rata-rata sebesar 24,65 simpangan baku sebesar 5,23. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 5. Distribusi frekuensi Kelenturan Togok ( $X_2$ )**

No	Interval Kelas	Frekuensi		Titik Tengah
		Absolut	Relatif (%)	
1	13 – 15	4	20	14
2	16 – 18	4	20	17
3	19 – 21	2	10	20
4	22 – 24	4	20	23
5	24 – 26	6	30	25
	<b>Jumlah</b>	20	100	

Berdasarkan tabel. 4 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 2 *testee* (10%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 8 *testee* (40%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 10 *testee* (50%). Selanjutnya historam variabel kelentukan Togok dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 12.4 Grafik histogram data Kelenturan Togok ( $X_2$ )

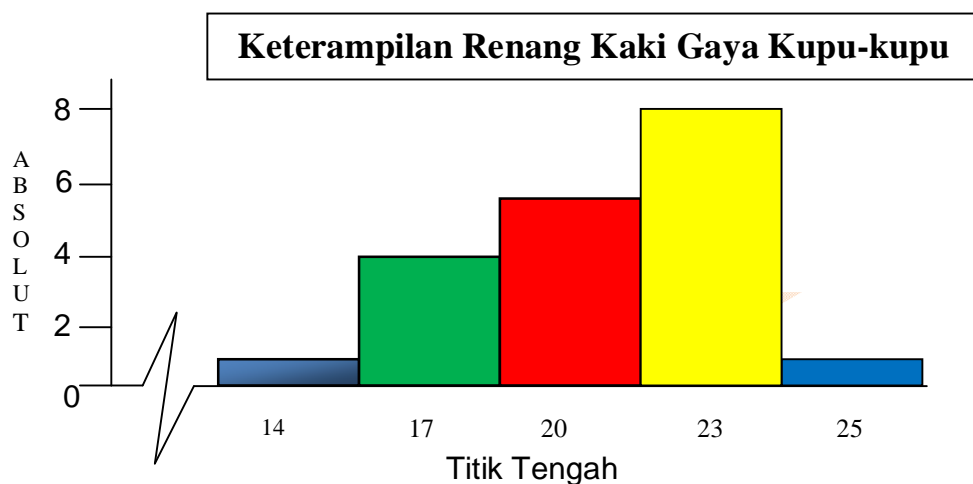
### 3. Variabel Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu (Y)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu (Y) adalah antara 7 sampai dengan 15, nilai rata-rata sebesar 11,85 simpangan baku sebesar 2,03. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini :

**Tabel 6. Distribusi frekuensi Keterampilan Renang kaki Gaya Kupu-kupu (Y)**

No	Interval Kelas	Frekuensi		Titik Tengah
		Absolut	Relatif (%)	
1	7 – 8	1	5	7, <sup>3</sup>
2	9 – 10	4	20	9, <sup>3</sup>
3	11 – 12	6	30	11, <sup>3</sup>
4	13 – 14	8	40	13, <sup>3</sup>
5	15 – 16	1	5	15, <sup>3</sup>
	<b>Jumlah</b>	20	100%	

Berdasarkan tabel 3 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 6 *testee* (30%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (25%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (45%). Selanjutnya historam variabel keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 13.4** Grafik histogram data keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu (Y)

## B. PENGUJIAN HIPOTESIS

### 1. Hubungan Antara Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu

Hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan teknik renang kaki gaya kupu-kupu dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 65,32 + 0,31 X_1$ . Artinya hasil keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel daya ledak otot tungkai ( $X_1$ ) diketahui.

Hubungan antara daya ledak otot tungkai ( $X_1$ ) dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,55$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 7. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_1$ ) terhadap ( $Y$ )**

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0,55	2,79	2,10

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa t.hitung = 2,79 lebih besar t,tabel = 2,10 berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,55$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu didukung oleh data penelitian. Yang berarti semakin baik

daya ledak otot tungkai akan baik pula teknik renang kaki gaya kupu-kupu. Koefisien determinasi daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ( $r_{y1^2}$ ) = 0,3025 hal ini berarti bahwa 30,25% dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ditentukan oleh daya ledak otot tungkai ( $X_1$ ).

## **2. Hubungan Antara Kelentukan Togok dengan Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu.**

Hubungan antara kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya Kupu-kupu dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 35,94 + 0,28 X_2$ . Artinya hasil keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel kelentukan togok ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan antara kelentukan togok ( $X_2$ ) dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y2} = 0,80$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 8. Uji keberartian koefisien korelasi ( $X_2$ ) terhadap ( $Y$ )**

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0,80	3,92	2,10

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 3,92$  lebih besar dari  $t_{tabel} = 2,10$  berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,80$  adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu didukung oleh data penelitian. Yang berarti semakin baik kelentukan togok akan baik pula keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu. Koefisien determinasi kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ( $r_{y1}^2$ ) = 0,64 hal ini berarti bahwa 64% keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ditentukan oleh kelentukan togok ( $X_2$ ).

### **3. Hubungan Antara Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kelentukan Togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu Anggota Klub Renang FIK-UNJ.**

Hubungan antara Daya Ledak Otot Tungkai ( $X_1$ ) dan Kelentukan togok ( $X_2$ ) dengan keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu ( $Y$ ) dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 28,5 + 0,27X_1 + 0,16X_2$ . Sedangkan hubungan antara ketiga variabel tersebut dinyatakan oleh koefisien korelasi ganda  $R_{y1-2} = 0,72$ . Koefisien korelasi ganda tersebut, harus di uji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi ganda tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :



**Tabel 9. Uji keberartian koefisien korelasi ganda**

Koefisien korelasi	F.hitung	F.tabel
0,72	9,14	3,35

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $F_{hitung} = 9,14$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 3,35$ . Berarti koefisien tersebut  $R_{y1-2} = 0,72$  adalah signifikan. Koefisien determinasi  $(R_{y1-2})^2 = 0,8526$  hal ini berarti bahwa 85,26% keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu ditentukan oleh daya ledak otot tungkai dan kelenturan togok.

### C. PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditemukan hasil penelitian menunjukkan: *pertama*, terdapat hubungan yang berarti antara Kelenturan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 35,94 + 0,28 X_2$ , koefisien korelasi  $(r_{y1}) = 0,88$  dan koefisien determinasi  $(r_{y2}^2) = 0,64$  yang berarti variabel kelenturan togok memberikan sumbangan terhadap keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu sebesar 64%. *Kedua*, Terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan Renang kaki gaya kupu-kupu, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 65,32 + 0,031 X_1$ , koefisien korelasi

( $r_{y1}$ ) = 0,55 dan koefisien determinasi ( $r_{y1}^2$ ) = 0,3025 yang berarti variabel

Daya ledak otot tungkai hanya memberikan sumbangan terhadap keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu sebesar 30,25%. *Ketiga*, terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot tungkai dan Kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 28,5 + 0,27X_1 + 0,16X_2$ , koefisien korelasi  $R_{y1-2} = 0,72$  dan koefisien determinasi  $(R_{y1-2})^2 = 0,8526$  yang berarti variabel daya ledak otot tungkai dan Kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu memberikan sumbangan sebesar 85,26%.

Dalam penelitian ini daya ledak otot tungkai dan kelentukaan togok secara bersama-sama memberikan kontribusi sebesar 85,26% pada keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu. Untuk itu disarankan agar peneliti yang lain juga mencari faktor lain yang memberikan kontribusi yang baik terhadap keterampilan renang dalam cabang olahraga renang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada bab IV, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan antara daya ledak otot tungkai dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota Klub Renang Universitas negeri Jakarta.
2. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan antara kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota Klub Renang Universitas Negeri Jakarta.
3. Terdapat hubungan yang berarti atau signifikan antara daya ledak otot tungkai dan kelentukan togok dengan keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu anggota Klub Renang Universitas Negeri Jakarta.

## B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian, maka dapat diajukan saran sebagai berikut:

1. Dalam cabang olahraga individu seperti cabang olahraga renang, kemampuan fisik daya ledak otot sangat perlu diperhatikan. Terutama pada daya ledak otot tungkai yang sangat berguna untuk melakukan keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu. Selain itu diperlukan juga kualitas otot tungkai yang dapat memberikan tahanan dengan hasil yang maksimal. Sesuai dengan hal tersebut maka disarankan agar pelatih memperhatikan kontribusi daya ledak otot tungkai dalam memberikan program latihan yang baik, karena seperti yang sudah peneliti bahas bahwa dalam cabang olahraga renang khususnya pada saat melakukan gerakan kaki renang gaya kupu-kupu daya ledak otot tungkai sangatlah diperlukan untuk mendapatkan keterampilan Renang kaki gaya kupu-kupu.
2. Selain daya ledak otot tungkai, kelentukan atau *flexibility* juga perlu diperhatikan oleh para pelatih renang atau guru renang. Karena dalam cabang olahraga renang, kelentukan sangat dibutuhkan khususnya pada saat melakukan gerakan renang kaki gaya kupu-kupu yang berguna untuk mendapatkan bentuk gerakan yang sempurna. Oleh karena itu diharapkan para pelatih memberikan program latihan untuk kelentukan.
3. Atlet renang Universitas Negeri Jakarta untuk dapat meneliti unsur - unsur lain yang dapat meningkatkan prestasi dalam olahraga renang.

## DAFTAR PUSTAKA

- David G. Thomas, Renang Tingkat Mahir, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 1996
- David G. Thomas, Renang Tingkat Pemula, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2006
- David Haller, Belajar Berenang, Bandung : Pionir Jaya, 2007
- Dinas Olahraga dan Pemuda, Tehnik Dasar Olahraga Renang, Jakarta : Disorda, 2006
- Don Kirkkendal, Pengukuran dan evaluasi Untuk Guru Pendidikan Jasmani.
- Ernest W. Maglischo, Swimming even faster california : *Mayfield Pulishing Company*, 1993
- Evelyn C. Pearce, Anatomi dan fisiologi untuk paramedis, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama 1999
- Harsono, Coaching dan Aspek – Aspek Psikologis dalam Coaching, Bandung:1998
- Harsono, Ilmu Melatih, Jakarta: Pusat Ilmu Olahraga KONI Pusat, 1986
- Hardianto Wibowo, Anatomi Sistematis Lokomotor, Jakarta: FPKOK IKIP Jakarta, 1984
- M. Sajoto, Pembinaan dan Peningkatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, Semarang: Dahara Prize, 1995
- Sujdana, Teknik Analisa Korelasi, Bandung: Tarsito, 2003
- Sugiono, Statistika untuk penelitian, Bandung : Cv Alfabeta, 2003
- Widiastuti, Tes dan Pengukuran Olahraga, Jakarta : PT Bumi Timur Jaya, 2011

## Lampiran 1

### Petunjuk Pelaksanaan Tes

#### A. Petunjuk Umum

1. Pada saat melaksanakan tes, sampel menggunakan pakaian olahraga.
2. Sebelum melaksanakan tes, sampel diberikan penjelasan sebagai berikut :
  - a. Tata cara pelaksanaan tes dengan jelas dan diberikan contoh tentang masing-masing instrument tes.
  - b. Sampel diberikan kesempatan untuk mencoba agar variabel tersebut dalam pengawasan.
  - c. Sebelum melaksanakan tes, sampel diberikan pemanasan untuk menghindari cedera atau hal-hal yang tidak diinginkan.
  - d. Sampel yang diberikan tes pengukuran harus melaksanakan dengan benar dan hasilnya akan dicatat dalam penelitian.



Gambar 14. Pelaksanaan Tes Penelitian  
Sumber : Dokumentasi Penelitian

## B. Petunjuk Khusus

### A. *Vertical Jump*

1. Tujuan : Untuk mengetahui daya ledak otot tungkai.
2. Perlengkapan tes : Papan *vertical jump*, bedak, kertas formulir penilaian dan pulpen.
3. Pelaksanaan tes : *testee* diukur daya ledak otot tungkai dengan memakai alat *vertical jump*, lalu dicatat hasilnya.
4. Penilaian tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa besar daya ledak dari otot lengan *testee*.
5. Gambar pelaksanaan tes *vertical jump*.



Gambar 15. Posisi Mengukur daya ledak otot tungkai dengan *vertical jump*  
Sumber : Dokumentasi Penelitian

**Tabel 10. Form Hasil Tes Daya Ledak Otot Tungkai atlet Kop Renang  
Universitas Negeri Jakarta**

No.	Nama	Hasil Test Daya Ledak dengan Vertical Jump		
		1	2	3
1				
2				
3				
Dst				

**B. Sit and Reach**

1. Tujuan : Untuk mengetahui kelentukan togok.
2. Perlengkapan tes : *sit and reach*, kertas formulir penilaian dan pulpen.
3. Pelaksanaan tes : *testee* diukur kelentukan togok dengan memakai *sit and reach*, lalu dicatat hasilnya.
4. Penilaian tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa lentuk nya togok dari *testee*.



Gambar pelaksanaan tes *Sit and Reach*



Gambar 16. Posisi pengambilan kelenturan togok dengan *Sit and Reach*  
Sumber : Dokumentasi Penelitian

**Tabel 11. Form Hasil Tes Kelenturan Togok Atlet Kop Renang  
Universitas Negeri Jakarta**

No.	Nama	Hasil Test Kelenturan dengan <i>Sit and reach</i>		
		1	2	3
1				
2				
3				
Dst				

### C. Test Teknik Renang Kaki Gaya Kupu-kupu

1. Tujuan : Untuk mengetahui teknik renang kaki gaya kupu-kupu pada *testee*.
2. Perlengkapan Tes : Pengambil nilai (penguji), kertas formulir penilaian dan pulpen.

3. Pelaksanaan Tes : *Testee* melakukan gerakan renang kaki Gaya Kupu-kupu dengan jarak 25 m.
4. Penilaian Tes : Penilaian dari tes ini adalah dengan mengetahui seberapa bagus gerakan yang dilakukan oleh *testee*.

Gambar pelaksanaan tes Teknik Renang Kaki Gaya Kupu-kupu.



Gambar 17. Posisi Pengambilan Test Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu  
Sumber : Dokumentasi Peneliti.

**Tabel 12. Form Hasil Test Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu.**

Penilai :

Nama :

No.	Aspek Penilaian	Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Posisi Tubuh (<i>body position</i>)</b>  Posisi tubuh saat luncuran dijaga dalam sikap sejajar dengan permukaan air ( <i>streamline</i> ) dengan permukaan air, kedua lengan lurus kedepan, wajah menghadap kebawah didalam permukaan air. Tangan, kepala, badan dan kedua kaki termasuk jari kaki sejajar dipermukaan air sehingga tubuh meluncur kedepan dengan baik dan benar.					
2.	<b>Gerakan Kaki (<i>kicking</i>)</b>  Gerakan tungkai naik turun secara kontinyu terdiri dari tekanan kuat dan lemah yang dilakukan dengan cara menekuk lutut pada sudut 100-130°, pinggul naik ke atas permukaan air dan diakhiri dengan lecutan punggung kaki dengan gerakan tidak kaku.					
3.	<b>Gerakan Pengambilan Nafas (<i>breathing</i>)</b>  Dilakukan dengan mengangkat kepala dengan arah pandangan ke depan sebatas dagu.					
Jumlah						
Total						

## Lampiran 2

### Langkah-langkah Perhitungan Distribusi Frekuensi

#### A. Variabel Daya Ledak Otot Tungkai ( X1 )

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 65 - 40 \\ &= 25\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 20 \\ &= 1 + (3,3) 1,30 \\ &= 1 + 4,29 \\ &= 5,29 ( 5 )\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\ &= \frac{25}{5} \\ &= 5 (5)\end{aligned}$$

#### B. Variabel Kelentukan Togok ( X2 )

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 26 - 13 \\ &= 13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 20 \\
 &= 1 + (3,3) 1,30 \\
 &= 1 + 4,29 \\
 &= 5,29 ( 5 )
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\
 &= \frac{13}{5} \\
 &= 2,6 ( 3 )
 \end{aligned}$$

C. Variabel Keterampilan Renang Kaki Gaya Kupu-kupu ( Y )

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\
 &= 15 - 7 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 10 \\
 &= 1 + (3,3) 1,30 \\
 &= 1 + 4,29 \\
 &= 5,29 ( 5 )
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\
 &= \frac{8}{5} \\
 &= 1,6 ( 2 )
 \end{aligned}$$

### Lampiran 3

Tabel 13. Data mentah hasil Test Daya Ledak otot tungkai , Test Kelentukan Togok dan Test Keterampilan Renang kaki gaya Kupu-kupu.

No.	X1	X2	Y
1	55	14	10
2	40	15	14
3	57	19	13
4	53	17	13
5	60	27	10
6	65	26	12
7	63	23	12
8	65	22	13
9	56	22	11
10	60	17	11
11	50	26	14
12	57	13	12
13	57	16	9
14	61	23	12
15	43	26	15
16	46	26	13
17	60	25	14
18	50	14	13
19	55	16	9
20	53	20	7
$\Sigma$	1106	407	237

#### Lampiran 4

##### A. Menghitung Rata-rata dan simpangan baku

##### 1. Variabel daya ledak otot tungkai ( $X_1$ )

$$\text{Dik : } \Sigma X_1 = 1106 \quad \Sigma x_1^2 = 62056 \quad n = 20$$

$$\text{a. Rata-rata } X_1 = \frac{\Sigma X_1}{n} = \frac{1106}{20} = 55,3$$

$$\begin{aligned} \text{b. Simpangan baku} &= \sqrt{\frac{n \Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{20(62056) - (1106)^2}{20(20-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{1241120 - 1223236}{20 \cdot 19}} \\ &= \sqrt{\frac{17884}{380}} \\ &= \sqrt{47,063158} \\ &= 6,86 \\ \text{Varians} &= 47 \end{aligned}$$

2. Variabel Kelentukan Togok ( $X_2$ )

$$\text{Dik : } \Sigma X_2 = 407 \quad \Sigma x_2^2 = 8721 \quad n = 20$$

$$\text{a. Rata-rata } X_2 = \frac{\Sigma X_2}{n} = \frac{407}{20} = 20,35$$

$$\text{b. Simpangan baku} = \sqrt{\frac{n \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_2)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{20(8721) - (407)^2}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{174420 - 165649}{20 \cdot 19}}$$

$$= \sqrt{\frac{8771}{380}}$$

$$= \sqrt{23,08158}$$

$$= 4,80$$

$$\text{Varians} = 23$$

3. Variabel Keterampilan Renang Kaki Gaya kupu-kupu ( $Y$ )

$$\text{Dik : } \Sigma Y = 237 \quad \Sigma Y^2 = 2887 \quad n = 20$$

$$\text{a. Rata-rata } Y_2 = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{237}{20} = 11,85$$



$$\begin{aligned}
 \text{b. Simpangan baku} &= \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{20(2887) - (237)^2}{20(20-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{57740 - 56169}{20 \cdot 19}} \\
 &= \sqrt{\frac{1571}{380}} \\
 &= \sqrt{4,134211} \\
 &= 2,03
 \end{aligned}$$

$$\text{Varians} = 4$$

## B. Menentukan T Skor

Contoh :  $n$  ke-1 Dari  $X_1$

$$\begin{aligned}
 \text{T Skor} &= 50 + 10 \frac{(X_1 - \bar{X}_1)}{SD_1} \\
 &= 50 + 10 \frac{[55 - 55,3]}{6,86} \\
 &= 50 + 10 \frac{[-0,3]}{6,86} \\
 &= 50 + 10 \cdot (-0,4) \\
 &= 50 - 0,4 \\
 &= 49,6
 \end{aligned}$$

Contoh :  $n$  ke-1 Dari  $X_2$

$$\begin{aligned}
 \text{T Skor} &= 50 + 10 \frac{(X_2 - \overline{X_2})}{SD_2} \\
 &= 50 + 10 \frac{[14 - 20,35]}{4,8} \\
 &= 50 + 10 \frac{[-6,35]}{4,8} \\
 &= 50 + 10 \cdot (-1,32) \\
 &= 50 - 13,2 \\
 &= 36,8
 \end{aligned}$$

Contoh :  $n$  ke-1 Dari  $Y$

$$\begin{aligned}
 \text{T Skor} &= 50 + 10 \frac{(Y_1 - \overline{Y_1})}{SD_1} \\
 &= 50 + 10 \frac{[10 - 11,85]}{2,03} \\
 &= 50 + 10 \frac{[-1,85]}{2,03} \\
 &= 50 + 10 \cdot (-0,91) \\
 &= 50 - 9,1 \\
 &= 40,9
 \end{aligned}$$

## Lampiran 5

Tabel 14. Data Sesudah Tskor (1)

No.	t-s X1	t-s X2	t-s Y	X1 <sup>2</sup>	X2 <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	49,56	36,8	40,9	2456,46	1352,09	1671,72
2	27,7	38,9	60,6	767,112	1509,65	3671,29
3	52,48	47,2	55,7	2753,95	2226,66	3098,59
4	46,65	43	55,7	2175,96	1850,79	3098,59
5	56,85	63,9	40,9	3232,07	4077,35	1671,72
6	64,14	61,8	50,7	4113,93	3815,64	2574,44
7	61,22	55, <sup>3</sup>	50,7	3748,44	3082,56	2574,44
8	64,14	53,4	55,7	4113,93	2855,57	3098,59
9	51,02	53,4	45,8	2603,08	2855,57	2098,81
10	56,85	43	45,8	3232,07	1850,79	2098,81
11	42,27	61,8	60,6	1787,1	3815,64	3671,29
12	52,48	34,7	50,7	2753,95	1203,22	2574,44
13	52,48	40,9	36	2753,95	1675,88	1293,16
14	58,31	55, <sup>3</sup>	50,7	3399,94	3082,56	2574,44
15	32,07	61,8	65,5	1028,48	3815,64	4292,51
16	36,44	61,8	55,7	1328,1	3815,64	3098,59
17	56,85	59,7	60,6	3232,07	3562,6	3671,29
18	42,27	36,8	55,7	1787,1	1352,09	3098,59
19	49,56	40,9	36	2456,46	1675,88	1293,16
20	46,65	49,3	26,1	2175,96	2427,62	681,647
Σ	1000	1000	1000	51900,1	51903,4	51906,1
	1000	1000	1000	51900	51900	51900

## Lampiran 6

### A. Menghitung Rata-rata dan simpangan baku

#### 1. Variabel daya ledak otot tungkai (X<sub>1</sub>)

$$\text{Dik : } \Sigma X_1 = 1000 \quad \Sigma X_1^2 = 51900 \quad n = 20$$

$$\text{a. Rata-rata } X_1 = \frac{\Sigma X_1}{n} = \frac{1000}{20} = 50$$

$$\text{b. Simpangan baku} = \sqrt{\frac{\Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{51900 - \frac{(1000)^2}{20}}{20(20-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{51900 - 50000}{20(19)}}$$

$$= \sqrt{\frac{1900}{380}}$$

$$= \sqrt{5}$$

$$= 2,23$$

$$\text{c. Varians} = 5$$

#### 2. Variabel Kelentukan Togok (X<sub>2</sub>)

$$\text{Dik : } \Sigma X_2 = 1000 \quad \Sigma X_2^2 = 51900 \quad n = 20$$

$$\text{a. Rata-rata } X_1 = \frac{\Sigma X_2}{n} = \frac{1000}{20} = 50$$

b. Simpangan baku

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{51900 - \frac{(1000)^2}{20}}{20(20-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{51900 - 50000}{20(19)}} \\
 &= \sqrt{\frac{1900}{380}} \\
 &= \sqrt{5} \\
 &= 2,23 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

c. Varians

3. Variabel Keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu (Y)

Dik :  $\sum Y = 1000$        $\sum Y^2 = 51900$        $n = 20$

a. Rata-rata  $X_1$        $= \frac{\sum Y}{n} = \frac{1000}{20} = 50$

b. Simpangan baku

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{51900 - \frac{(1000)^2}{20}}{20(20-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{51900 - 50000}{20(19)}} \\
 &= \sqrt{\frac{1900}{380}} \\
 &= \sqrt{5} \\
 &= 2,23 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

c. Varians

Tabel 15. Data sesudah Tskor (2)

No.	t-s X1	t-s X2	t-s Y	X1 <sup>2</sup>	X2 <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X1.Y	X2.Y	X1.X2
1	49,56	36,8	40,9	2456,46	1352,09	1671,72	2026,454	1503,438	1822,461
2	27,7	38,9	60,6	767,112	1509,65	3671,29	1678,18	2354,218	1076,136
3	52,48	47,2	55,7	2753,95	2226,66	3098,59	2921,197	2626,693	2476,312
4	46,65	43	55,7	2175,96	1850,79	3098,59	2596,619	2394,756	2006,803
5	56,85	63,9	40,9	3232,07	4077,35	1671,72	2324,463	2610,786	3630,193
6	64,14	61,8	50,7	4113,93	3815,64	2574,44	3254,391	3134,185	3961,978
7	61,22	55,5	50,7	3748,44	3082,56	2574,44	3106,464	2817,067	3399,235
8	64,14	53,4	55,7	4113,93	2855,57	3098,59	3570,351	2974,6	3427,478
9	51,02	53,4	45,8	2603,08	2855,57	2098,81	2337,388	2448,122	2726,403
10	56,85	43	45,8	3232,07	1850,79	2098,81	2604,518	1970,905	2445,791
11	42,27	61,8	60,6	1787,1	3815,64	3671,29	2561,433	3742,765	2611,303
12	52,48	34,7	50,7	2753,95	1203,22	2574,44	2662,684	1760,006	1820,335
13	52,48	40,9	36	2753,95	1675,88	1293,16	1887,145	1472,137	2148,324
14	58,31	55,5	50,7	3399,94	3082,56	2574,44	2958,537	2817,067	3237,366
15	32,07	61,8	65,5	1028,48	3815,64	4292,51	2101,136	4047,055	1980,989
16	36,44	61,8	55,7	1328,1	3815,64	3098,59	2028,609	3438,475	2251,124
17	56,85	59,7	60,6	3232,07	3562,6	3671,29	3444,685	3616,533	3393,313
18	42,27	36,8	55,7	1787,1	1352,09	3098,59	2353,186	2046,849	1554,452
19	49,56	40,9	36	2456,46	1675,88	1293,16	1782,303	1472,137	2028,972
20	46,65	49,3	26,1	2175,96	2427,62	681,647	1217,883	1286,381	2298,348
Σ	1000	1000	1000	51900,1	51903,4	51906,1	49417,63	50534,17	50297,32
	1000	1000	1000	51900	51900	51900			

## Lampiran 7

### Mencari Persamaan Regresi

#### 1. Regresi Y atas $X_1$

$$\begin{array}{ll} \text{Diketahui : } \sum X_1 = 1000 & \sum Y^2 = 51900 \\ \sum X_1^2 = 51900 & \sum X_1 Y = 49417,63 \\ \sum Y = 1000 & n = 20 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum X_1 Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{(1000)(51900) - (1000)(49417,63)}{20(51900) - (1000)^2} \\ &= \frac{51900000 - 49417630}{1038000 - 1000000} \\ &= 65,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{20(49417,63) - (1000)(1000)}{20(51900) - (1000)^2} \\ &= \frac{988352,6 - 1000000}{1038000 - 1000000} \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

Jadi Persamaan Regresi Y terhadap  $X_1$  adalah  $\hat{Y} = 65,32 + 0,31 X_1$

## 2. Regresi Y atas $X_2$

$$\text{Diketahui : } \sum X_2 = 1000$$

$$\sum Y^2 = 51900$$

$$\sum X_2^2 = 51900$$

$$\sum X_2 Y = 50534,17$$

$$\sum Y = 1000$$

$$n = 20$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X_2^2) - (\sum X_2)(\sum X_2 Y)}{n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2}$$

$$= \frac{(1000)(51900) - (1000)(50534,17)}{20(51900) - (1000)^2}$$

$$= \frac{51900000 - 50534170}{1038000 - 1000000}$$

$$= \frac{1365830}{38000}$$

$$= 35,94$$

$$b = \frac{n(\sum X_2 Y) - (\sum X_2)(\sum Y)}{n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2}$$

$$= \frac{20(50534,17) - (1000)(1000)}{20(51900) - (1000)^2}$$

$$= \frac{1010683,4 - 1000000}{1038000 - 1000000}$$

$$= \frac{10683,4}{38000}$$

$$= 0,28$$

Jadi Persamaan Regresi Y terhadap  $X_2$  adalah  $\hat{Y} = 35,94 + 0,28 X_2$



### 3. Regresi Ganda $Y$ atas $X_1$ dan $X_2$

Dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$$

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

Dimana :

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$\sum x_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$\sum x_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$\sum x_1 y = \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n}$$

$$\sum x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n}$$

$$\sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}$$

Diketahui :

$$\overline{X_1} = 50 \quad \sum X_1 = 1000 \quad \sum X_1^2 = 51900 \quad \sum X_1 Y = 49417,63$$

$$\overline{X_2} = 50 \quad \sum X_2 = 1000 \quad \sum X_2^2 = 51900 \quad \sum X_2 Y = 50534,17$$

$$\overline{Y} = 50 \quad \sum Y = 1000 \quad \sum Y^2 = 51900 \quad \sum X_1 X_2 = 50297,32$$

Jadi :

$$\begin{aligned} \sum y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\ &= 51900 - \frac{(1000)^2}{20} \\ &= 51900 - 50000 \\ &= 1900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum x_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\ &= 51900 - \frac{(1000)^2}{20} \\ &= 51900 - 50000 \\ &= 1900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum x_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\ &= 51900 - \frac{(1000)^2}{20} \\ &= 51900 - 50000 \\ &= 1900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum x_1 y &= \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \\
&= 49417,63 - \frac{(1000)(1000)}{20} \\
&= 49417,63 - 50000 \\
&= 582,37
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum x_2 y &= \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \\
&= 50534,17 - \frac{(1000)(1000)}{20} \\
&= 50534,17 - 50000 \\
&= 534,14
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum x_1 x_2 &= \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n} \\
&= 50297,32 - \frac{(1000)(1000)}{20} \\
&= 50297,32 - 50000 \\
&= 297,32
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\
 &= \frac{(1900)(582,37) - (297,32)(534,17)}{(1900)(1900) - (297,32)^2} \\
 &= \frac{1106503 - 158819,4}{3610000 - 88399,2} \\
 &= \frac{947683,6}{3521600,8} \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\
 &= \frac{(1900)(534,17) - (297,32)(582,37)}{(1900)(1900) - (297,32)^2} \\
 &= \frac{1014923 - 439893,9}{3610000 - 88399,2} \\
 &= \frac{575029,1}{3521600,8} \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \\
 &= 50 - \{ (0,27)(50) - (0,16)(50) \} \\
 &= 50 - 13,5 - 8 \\
 &= 28,5
 \end{aligned}$$

Jadi Persamaan regresi ganda Y atas X1 dan X2 adalah  $\hat{Y} = 28,5 + 0,27 X_1 + 0,16 X_2$

## Lampiran 8

Mencari Koefisien Korelasi dan Uji Keberartian Koefisien Korelasi

### 1. Koefisien Korelasi $r_{y_1}$

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{20(582,37) - (1000)(1000)}{\sqrt{[20(51900) - (1000)^2][20(51900) - (1000)^2]}} \\
 &= \frac{103374220 - 1000000}{38000} \\
 &= \frac{33742,2}{38000} \\
 &= 0,55
 \end{aligned}$$

### 2. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
 &= \frac{0,55\sqrt{20-2}}{\sqrt{1-0,55^2}} \\
 &= \frac{0,55 \times 4,24}{\sqrt{1-0,3025}} \\
 &= \frac{2,332}{\sqrt{0,6975}} = \frac{2,332}{0,8351} \\
 &= 2,79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tabel dk} &= n - 2 \\
 &= 20 - 2 \\
 &= 18 \\
 \text{ttabel} &= dk : 1 - \frac{1}{2} \alpha \\
 &= 18 : 1 - \frac{1}{2} 0,05 \\
 &= 18 : 1 - 0,025 \\
 &= 18 : 0,975 \\
 &= 2,10
 \end{aligned}$$

Berarti :

ttabel dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 18$  diperoleh tabel sebesar 2,10 karena  $t_{hitung} = 2,79 > t_{tabel} = 2,10$  dengan demikian kita tolak  $H_0$  berarti koefisien korelasi 0,55 adalah signifikan.

### 3. Koefisien Korelasi $r_{y_2}$

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum X_2 Y) - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{20(534,17) - (1000)(1000)}{\sqrt{[20(51900) - (1000)^2][20(51900) - (1000)^2]}} \\
 &= \frac{1028344,8 - 1000000}{38000} \\
 &= \frac{28344,8}{38000} \\
 &= 0,80
 \end{aligned}$$

#### 4. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
 &= \frac{0,80\sqrt{20-2}}{\sqrt{1-0,80^2}} \\
 &= \frac{0,74 \times 4,24}{\sqrt{1-0,64}} \\
 &= \frac{3,1376}{\sqrt{0,64}} = \frac{3,1376}{0,8} \\
 &= 3,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tabel dk} &= n - 2 \\
 &= 20 - 2 \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ttabel} &= dk : 1 - \frac{1}{2} \alpha \\
 &= 18 : 1 - \frac{1}{2} 0,05 \\
 &= 18 : 1 - 0,025 \\
 &= 18 : 0,975 \\
 &= 2,10
 \end{aligned}$$

Berarti :

ttabel dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 18$  diperoleh tabel sebesar 2,10 karena  $t_{hitung} = 3,92 > t_{tabel} = 2,10$  dengan demikian kita tolak  $H_0$  berarti koefisien korelasi 0,80 adalah signifikan

5. Mencari  $R_{y_{1-2}}$  ( Koefisien Korelasi Ganda)

$$\begin{aligned} Jk(\text{Reg}) &= b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y \\ &= 0,27 (582,37) + 0,16(534,17) \\ &= 157,2399 + 854,672 \\ &= 1011,9599 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{\frac{Jk(\text{Reg})}{\sum y^2}} \\ &= \sqrt{\frac{1011,9599}{1900}} \\ &= \sqrt{0,8526} \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ganda

$$\begin{aligned} FH &= \frac{R^2/K}{(1-R^2)/n-K-1} \\ &= \frac{(0,72)^2 / 2}{(1-0,72^2)/20-2-1} \\ &= \frac{0,5184/2}{0,4816/17} \\ &= \frac{0,2592}{0,0283294} \\ &= 9,14 \end{aligned}$$

Ftabel dicari dengan cara melihat daftar distribusi F dengan cacah prediktor = 2 sebagai pembilang dan  $(n - K - 1) = 17$  sebagai penyebut di dapat  $F_{hitung} = 9,14 > F_{tabel} = 3,35$  maka koefisien korelasi ganda  $R_{y_{1-2}} = 0,72$  adalah signifikan.



## Lampiran 9

### Foto Penelitian *Test Vertical Jump*



Sumber : peneliti

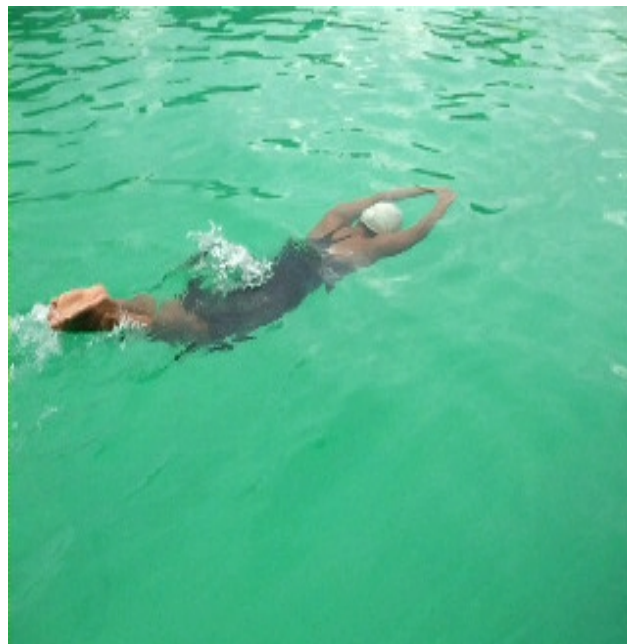
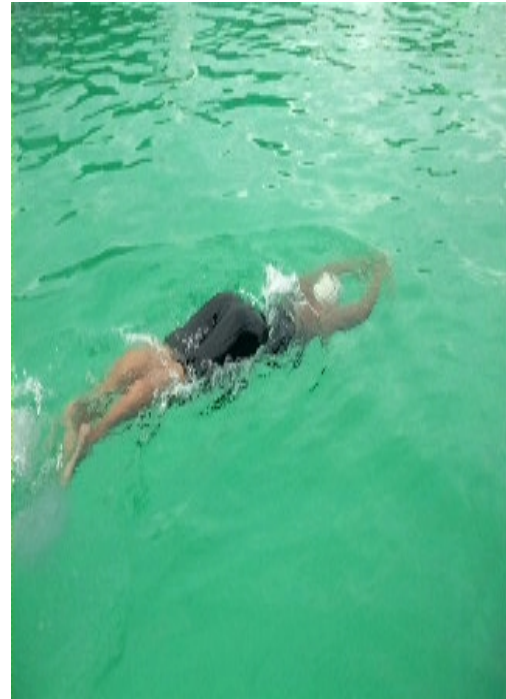
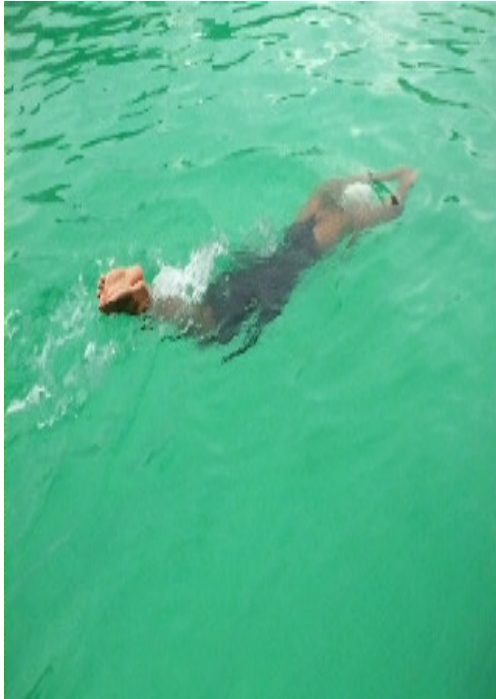
### Foto Penelitian *Test Sit and Reach*



Sumber : peneliti

**Foto Penelitian Test Keterampilan Renang Kaki gaya Kupu-kupu**





**Sumber : peneliti**



**Foto juri penilai test keterampilan renang kaki gaya kupu-kupu**



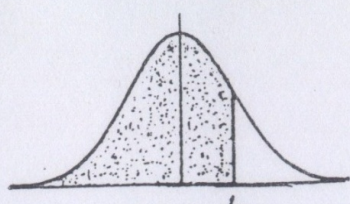
**Sumber : Peneliti**

## Lampiran 10

## Daftar t tabel

DAFTAR G

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi t  
 $V = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $t_p$ )



V	$t_{0.995}$	$t_{0.99}$	$t_{0.975}$	$t_{0.95}$	$t_{0.90}$	$t_{0.80}$	$t_{0.75}$	$t_{0.70}$	$t_{0.60}$	$t_{0.55}$
1	63.66	31.82	12.71	6.31	3.08	1.376	1.000	0.727	0.525	0.158
2	9.92	6.96	4.30	2.92	1.89	1.061	0.816	0.617	0.289	0.142
3	5.84	4.54	3.18	2.35	1.64	0.978	0.765	0.584	0.277	0.137
4	4.60	3.75	2.78	2.13	1.53	0.941	0.711	0.569	0.271	0.134
5	4.03	3.36	2.57	2.02	1.48	0.920	0.727	0.559	0.267	0.132
6	3.71	3.14	2.45	1.94	1.44	0.906	0.718	0.553	0.265	0.131
7	3.50	3.00	2.36	1.90	1.42	0.896	0.711	0.549	0.263	0.130
8	3.36	2.90	2.31	1.86	1.40	0.889	0.706	0.546	0.262	0.130
9	3.25	2.82	2.26	1.83	1.38	0.883	0.703	0.543	0.261	0.129
10	3.17	2.76	2.23	1.81	1.37	0.879	0.700	0.542	0.260	0.129
11	3.11	2.72	2.20	1.80	1.36	0.876	0.697	0.540	0.260	0.129
12	3.06	2.68	2.18	1.78	1.36	0.873	0.695	0.539	0.259	0.128
13	3.01	2.66	2.16	1.77	1.35	0.870	0.694	0.538	0.259	0.128
14	2.98	2.62	2.14	1.76	1.34	0.868	0.692	0.537	0.258	0.128
15	2.95	2.60	2.13	1.75	1.34	0.866	0.691	0.536	0.258	0.128
16	2.92	2.58	2.12	1.75	1.34	0.865	0.690	0.535	0.258	0.128
17	2.90	2.57	2.11	1.74	1.33	0.863	0.689	0.534	0.257	0.128
18	2.88	2.55	2.10	1.73	1.33	0.862	0.688	0.534	0.257	0.127
19	2.86	2.54	2.09	1.73	1.33	0.861	0.688	0.533	0.257	0.127
20	2.84	2.53	2.09	1.72	1.32	0.860	0.687	0.533	0.257	0.127
21	2.83	2.52	2.08	1.72	1.32	0.859	0.686	0.532	0.257	0.127
22	2.82	2.51	2.07	1.72	1.32	0.858	0.686	0.532	0.256	0.127
23	2.81	2.50	2.07	1.71	1.32	0.858	0.685	0.532	0.256	0.127
24	2.80	2.49	2.06	1.71	1.32	0.857	0.685	0.531	0.256	0.127
25	2.79	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
26	2.78	2.48	2.06	1.71	1.32	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127
27	2.77	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.684	0.531	0.256	0.127
28	2.76	2.47	2.05	1.70	1.31	0.855	0.683	0.530	0.256	0.127
29	2.76	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
30	2.75	2.46	2.04	1.70	1.31	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127
40	2.70	2.42	2.02	1.68	1.30	0.851	0.681	0.529	0.255	0.126
60	2.66	2.39	2.00	1.67	1.30	0.848	0.679	0.527	0.254	0.126
120	2.62	2.36	1.98	1.66	1.29	0.845	0.677	0.526	0.254	0.126
$\infty$	2.58	2.33	1.96	1.645	1.28	0.842	0.674	0.524	0.253	0.126



## Lampiran 11

## Daftar F tabel

# DAFTAR I

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi F  
( Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $F_p$  : Baris Atas Untuk  
 $p = 0,05$  dan Baris Bawah Untuk  $p = 0,01$  )

$V_1 = dk$  pembilang

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254
2	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6106	6142	6169	6208	6234	6258	6286	6302	6323	6334	6352	6361	6366	
3	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	
4	34,12	30,81	29,46	28,71	28,21	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,30	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12	
5	7,71	6,91	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63	
6	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02	
7	5,59	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	
8	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,81	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65	
9	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,41	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	
	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	
	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	
	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,61	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	



DAFTAR 1 (lanjutan)

V <sub>k</sub> = dk penyebut	V <sub>k</sub> = dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
10	4,96	1,10	3,71	3,18	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54				
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40				
12	4,75	3,88	3,19	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30				
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21				
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13				
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07				
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01				
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96				
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92				
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88				
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84				
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81				
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78				
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76				

DAFTAR 1 (lanjutan)

$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$										
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73										
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21										
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71										
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17										
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69										
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09			2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13										
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67										
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10										
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,23	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,83	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65										
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06										
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64										
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03										
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,08	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62										
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,82	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01										
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59										
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96										
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57										
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91										
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,38	2,30	2,23	2,17	2,10	2,06	2,03	1,89	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55										
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87										
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53										
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84										
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,81	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,50	1,55	1,53	1,51										
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81										
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,33	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,91	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49										
	7,29	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78										
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,48	1,46										
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75										
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46										
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,59	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,01	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72										
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,61	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45										
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,03	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70										